

GE

AF-600 FP™

Convertitore di frequenza per ventole e pompe

Guida alla Progettazione e installazione



a product of
ecomagination



Sicurezza

⚠️ AVVISO

ALTA TENSIONE!

I convertitori di frequenza sono soggetti ad alta tensione quando collegati all'alimentazione di ingresso della rete CA. L'installazione, l'avviamento e la manutenzione dovrebbero essere eseguiti solo da personale qualificato. Se l'installazione, l'avvio e la manutenzione non vengono eseguiti da personale qualificato potrebbero presentarsi rischi di lesioni gravi o mortali.

Alta tensione

I convertitori di frequenza sono collegati a tensioni elevate e potenzialmente pericolose. È necessario prestare attenzione per evitare folgorazioni. Queste apparecchiature dovrebbero essere installate, avviate o mantenute solo da personale adeguatamente formato e esperto negli interventi su apparati elettrici.

⚠️ AVVISO

AVVIO INVOLONTARIO!

Quando il convertitore di frequenza è collegato all'alimentazione di rete CA, il motore può avviarsi in qualsiasi momento. Il convertitore di frequenza, il motore e ogni apparecchiatura azionata devono essere pronti per il funzionamento. In caso contrario quando si collega il convertitore di frequenza alla rete CA possono verificarsi gravi lesioni, morte o danneggiamenti alle apparecchiature o alle proprietà.

Avvio involontario

Quando il convertitore di frequenza è collegato all'alimentazione di rete CA, il motore può essere avviato con un interruttore esterno, un bus seriale, un segnale in ingresso di riferimento o una condizione di guasto ripristinata. Adottare sempre le opportune precauzioni per proteggersi dagli avvii involontari.

⚠️ AVVISO

TEMPO DI SCARICA!

I convertitori di frequenza contengono condensatori del bus CC che rimangono carichi anche quando il convertitore di frequenza non è alimentato. Per evitare pericoli elettrici, scollegare la rete CA, tutti i motori del tipo a magnete permanente e tutti gli alimentatori a bus CC remoto, incluse le batterie di riserva e i collegamenti UPS e bus CC ad altri convertitori di frequenza. Attendere che i condensatori si scarichino completamente prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione o di riparazione. Il tempo di attesa è indicato nella tabella *Tempo di scarica*. Il mancato rispetto del tempo di attesa indicato dopo il disinserimento dell'alimentazione e prima di effettuare lavori di manutenzione o riparazione, può causare lesioni gravi o mortali.

⚠️ AVVISO

TEMPO DI SCARICA!

I convertitori di frequenza contengono condensatori del bus CC che rimangono carichi anche dopo aver scollegato l'alimentazione. Per evitare il rischio di scariche elettriche, scollegare l'alimentazione di rete dal convertitore di frequenza prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione e attendere il tempo specificato da *Tabella 1.1*. Non attendere per il tempo indicato dopo il disinserimento dell'alimentazione, può causare lesioni gravi o anche mortali.

Tensione	Potenza	Tempo di attesa minimo [minuti]
200-240 V	0,75-3,7 kW 1-5 HP	4
	5,5-45 kW 7,5-60 HP	15
380-480 V	0,75-7,5 kW 1-10 HP	4
	11-90 kW 15-125 HP	15
	110-250 kW 150-350 HP	20
	315-1000 kW 450-1350 HP	40
525-600 V	0,75-7,5 kW 1-10 HP	4
	11-90 kW 15-125 HP	15
	110-315 kW 150-400 HP	20
	355-1000 kW 450-1350 HP	30



Tensione	Potenza	Tempo di attesa minimo [minuti]
525-690 V	11-75 kW 15-125 HP	15
	110-400 kW 150-550 HP	20
	400-1400 kW 600-1900 HP	30

Tabella 1.1

Simboli

Nel presente manuale vengono utilizzati i seguenti simboli.



Indica una situazione potenzialmente rischiosa che, se non evitata, potrebbe causare morte o lesioni gravi.



Indica una situazione potenzialmente rischiosa che, se non evitata, può causare lesioni leggere o moderate. Potrebbe essere utilizzata anche per avvisare di pratiche non sicure.

ATTENZIONE

Indica una situazione che potrebbe causare incidenti con danni alle apparecchiature o a proprietà.

NOTA!

Evidenzia informazioni che dovrebbero essere considerate con attenzione per evitare errori o un funzionamento del sistema con prestazioni inferiori a quelle ottimali,

Approvazioni



Tabella 1.2



Sommar

1 Introduzione	4
1.1 Scopo del manuale	11
1.2 Risorse aggiuntive	11
1.3 Panoramica dei prodotti	11
1.4 Funzioni del controllore interno al convertitore di frequenza	11
2 Installazione	13
2.1 Check list per l'installazione in sito	13
2.2 Check list di preinstallazione convertitore di frequenza e motore	13
2.3 Installazione meccanica	13
2.3.1 Raffreddamento	13
2.3.2 Raffreddamento e flussi dell'aria	14
2.3.3 Sollevamento	15
2.3.4 Montaggio	15
2.3.5 IP21 Installazione dello schermo protettivo (Unità taglia 41 e 42)	16
2.4 Installazione in sito di opzioni	16
2.4.1 Installazione del kit di raffreddamento condotti solo per la parte superiore	16
2.4.2 Installazione dei coperchi superiori e inferiori	17
2.4.3 Kit installazione esterna / NEMA 3R per custodie industriali	17
2.4.4 Installazione dei kit da IP00 a IP20	17
2.4.5 Installazione del supporto pressacavo in convertitori di frequenza a chassis aperto.	17
2.4.6 Installazione sul piedistallo	17
2.4.7 Installazione di schermature di rete per convertitori di frequenza	18
2.4.8 Kit estensione USB	18
2.4.9 Installazione dell'opzione di condivisione del carico 4x o 5x	18
2.5 Installazione elettrica	19
2.5.1 Requisiti	20
2.5.2 Requisiti di messa a terra	20
2.5.2.1 Corrente di dispersione (>3,5 mA)	21
2.5.2.2 Messa a terra con cavo schermato	21
2.5.3 Collegamento del motore	21
2.5.4 Collegamento alla rete CA	22
2.5.4.1 Alimentazione ventola esterna (Unità taglia 41, 42, 43, 44, 51 e 52)	22
2.5.5 Passacavi (Unità taglia 15, 21, 22, 31 e 32)	22
2.5.8 Cablaggio di controllo	24
2.5.8.1 LON	24
2.5.8.2 Tipi di morsetti di controllo	25
2.5.8.3 Collegamento ai morsetti di controllo	26



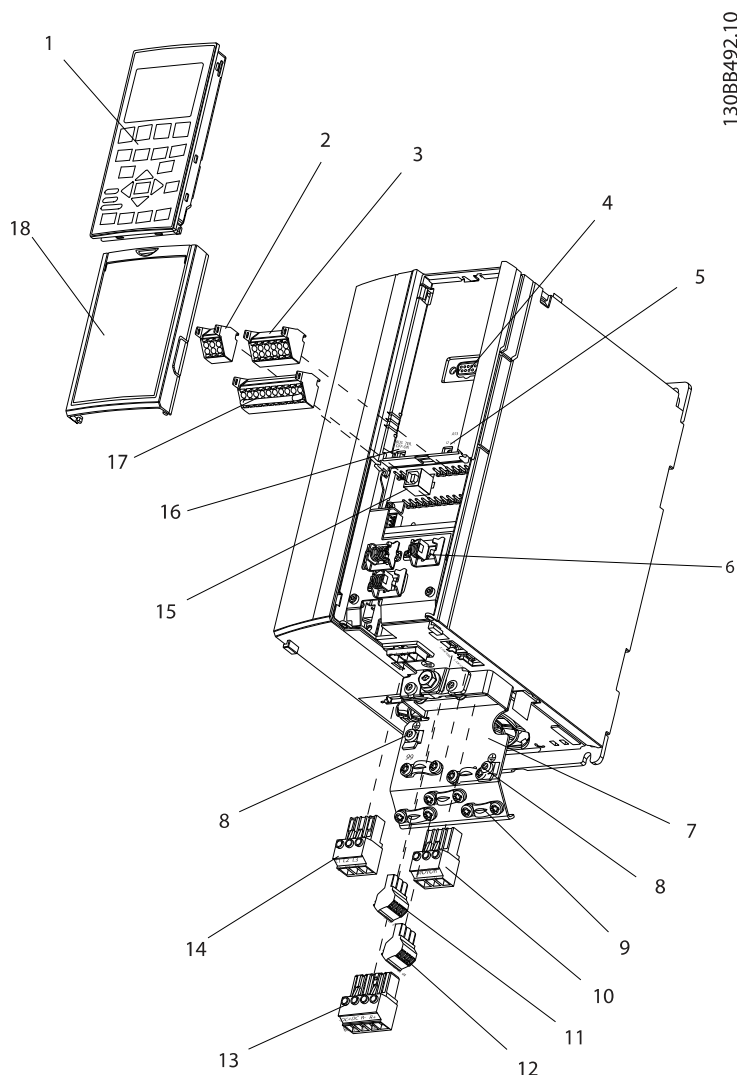
2.5.8.4 Utilizzando cavi di controllo schermati	26
2.5.8.5 Funzioni dei morsetti di controllo	27
2.5.8.6 Morsetto 53 e 54 interruttori	27
2.5.9 Comunicazione seriale	28
3 Avviamento e test funzionale	29
3.1 Pre-avvio	29
3.1.1 Controllo di sicurezza	29
3.2 Alimentazione del convertitore di frequenza	31
3.3 Programmazione funzionale di base	31
3.4 Auto Tune	32
3.5 Controllo rotazione motore	32
3.6 Test di controllo locale	32
3.7 Avvio del sistema	33
4 Interfaccia utente	34
4.1 Tastierino	34
4.1.1 Layout tastierino	34
4.1.2 Impostazione dei valori del display del tastierino	35
4.1.3 Visualizzazione Tasti menu	35
4.1.4 Tasti di navigazione	36
4.1.5 Tasti per il funzionamento	36
4.2 Backup e Copia impostazioni parametri	36
4.2.1 Caricamento dei dati nel tastierino	37
4.2.2 Scaricamento dati da tastierino	37
4.3 Ripristino delle impostazioni di fabbrica	37
4.3.1 Inizializzazione consigliata	37
4.3.2 Inizializzazione manuale	38
5 Informazioni sulla programmazione	39
5.1 Introduzione	39
5.2 Esempio di programmazione	39
5.3 Esempi di programmazione del morsetto di comando	41
5.4 Impostazione dei parametri predefinita Internazionale/Nordamerica	41
5.5 Struttura del menu dei parametri	42
5.5.1 Struttura menu rapido	43
5.5.2 Struttura del menu principale	44
5.6 Programmazione remota con DCT-10	51
6 Esempi di configurazione dell'applicazione	52
6.1 Introduzione	52
6.2 Esempi applicativi	52



6.3 Vantaggi	56
6.3.9 Esempi applicativi	61
7 Considerazioni per l'installazione	67
7.1 Considerazioni generali EMC	67
7.2 Requisiti di immunità:	69
7.3 Considerazioni generali sulle armoniche	71
7.4 Isolamento galvanico (PELV)	72
7.4.1 PELV - Bassissima tensione di protezione	72
7.5 Declass.	73
7.6 Isolamento motore	74
7.7 Correnti cuscinetti motore	74
8 Messaggi di stato	76
8.1 Stato del display	76
8.2 Tabella delle definizioni dei messaggi di stato	76
9 Avvisi e allarmi	79
9.1 Monitoraggio del sistema	79
9.2 Tipi di avvisi e allarmi	79
9.3 Visualizzazioni di avvisi e allarmi	79
9.4 Avvisi e allarmi	80
10 Ricerca guasti elementare	88
10.1 Avviamento e funzionamento	88
11 Morsetto e filo elettrico applicabile	91
11.1 Cavi	91
12 Specifiche	92
12.1 Specifiche dipendenti dalla potenza	92
12.1.1 Potenza, corrente e custodie	92
12.1.2 Dimensioni meccaniche, unità taglia 1x	94
12.1.3 Dimensioni meccaniche, unità taglia 2x	96
12.1.4 Dimensioni meccaniche, unità taglia 3x	98
12.1.5 Dimensioni meccaniche, unità taglia 4x	100
12.2 Dati tecnici generali	103
12.3 Tabelle fusibili	107
12.3.2 Raccomandazioni	107
12.3.3 Conformità CE	107
12.3.4 Specifiche dei fusibili	108
12.3.5 Conformità NEC e UL	111

1 Introduzione

1

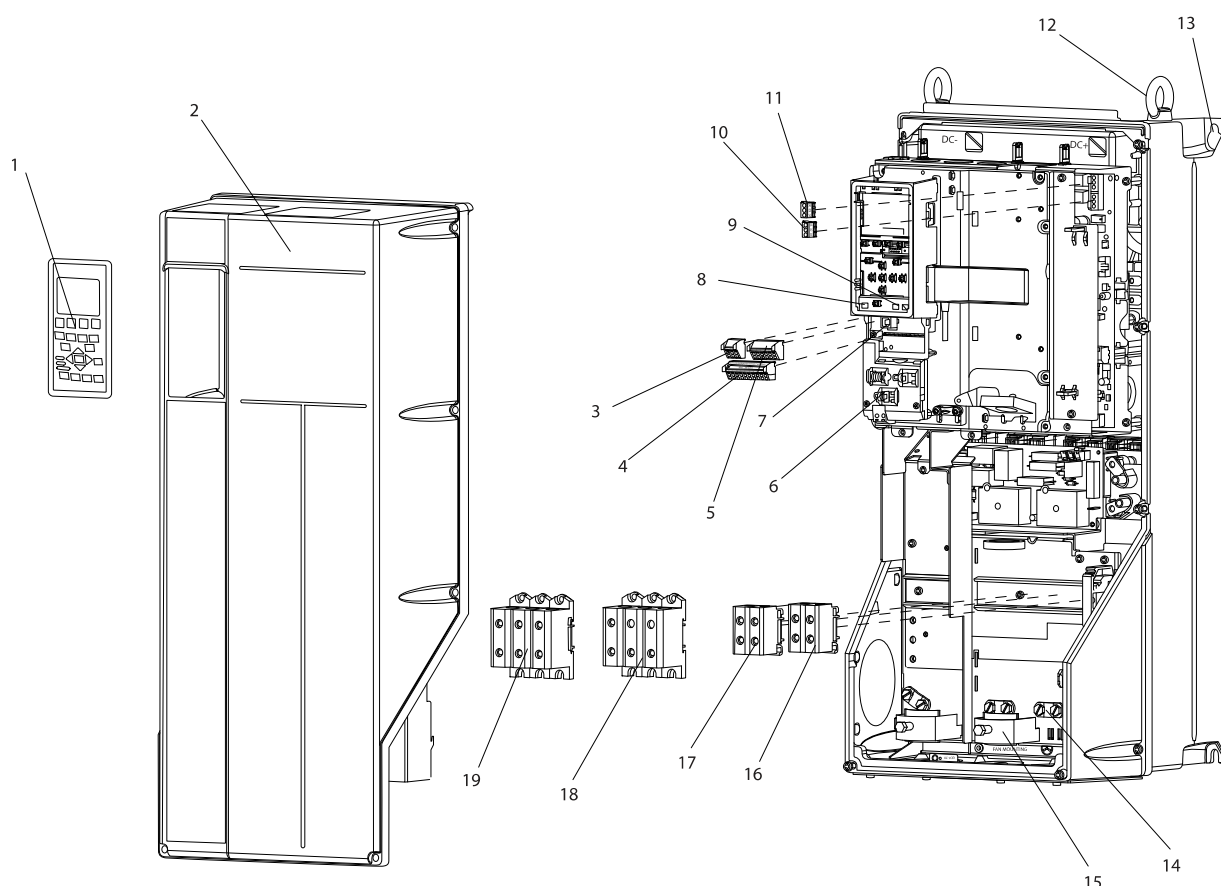


130BB492.10

Disegno 1.1 Vista esplosa unità taglia 12 e 13

1	Tastierino	10	Morsetti di uscita del motore 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Connettore bus seriale RS-485 (+68, -69)	11	Relè 1 (01, 02, 03)
3	Connettore I/O analogico	12	Relè 2 (04, 05, 06)
4	Spina di ingresso tastierino	13	Morsetti freno (-81, +82) e condivisione del carico (-88, +89)
5	Interruttori analogici (A53), (A54)	14	Morsetti di ingresso rete 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Fissacavi / PE massa	15	Connettore USB
7	Piastra di disaccoppiamento	16	Interruttore morsetto del bus seriale
8	Morsetto di messa a terra (PE)	17	I/O digitale e alimentazione a 24 V
9	Morsetto di messa a terra cavo schermato e fissacavi	18	Piastra di copertura per cavo di comando

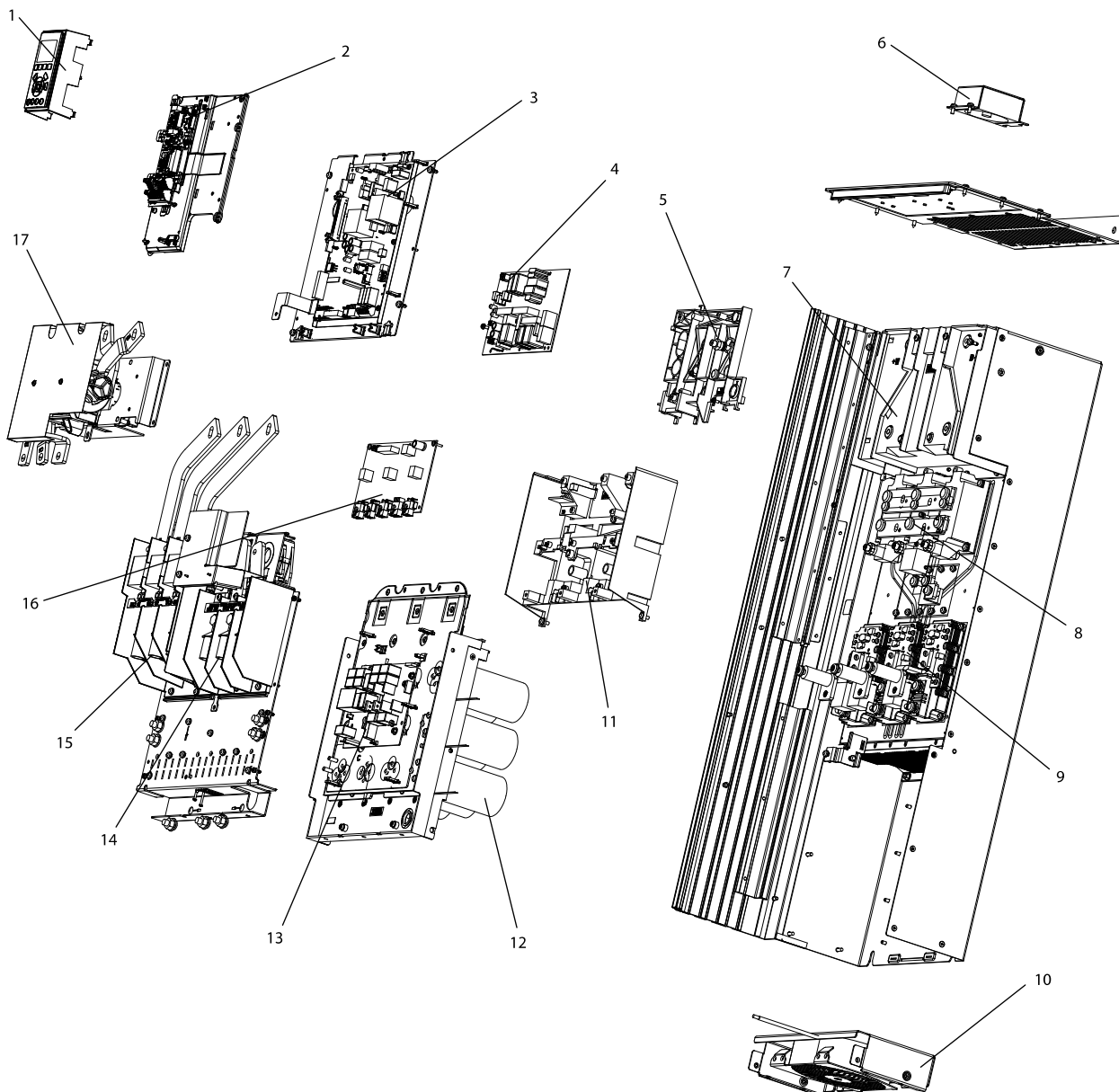
Tabella 1.1



Disegno 1.2 Vista esplosa unità taglia 15, 21, 22, 31 e 32

1	Tastierino	11	Relè 2 (04, 05, 06)
2	Coperchio	12	Golfare di sollevamento
3	Connettore bus seriale RS-485	13	Slot di montaggio
4	I/O digitale e alimentazione a 24 V	14	Morsetto di messa a terra (PE)
5	Connettore I/O analogico	15	Fissacavi / PE massa
6	Fissacavi / PE massa	16	Morsetto freno (-81, +82)
7	Connettore USB	17	Morsetto di condivisione del carico (bus CC) (-88, +89)
8	Interruttore morsetto del bus seriale	18	Morsetti di uscita del motore 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Interruttori analogici (A53), (A54)	19	Morsetti di ingresso rete 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relè 1 (01, 02, 03)		

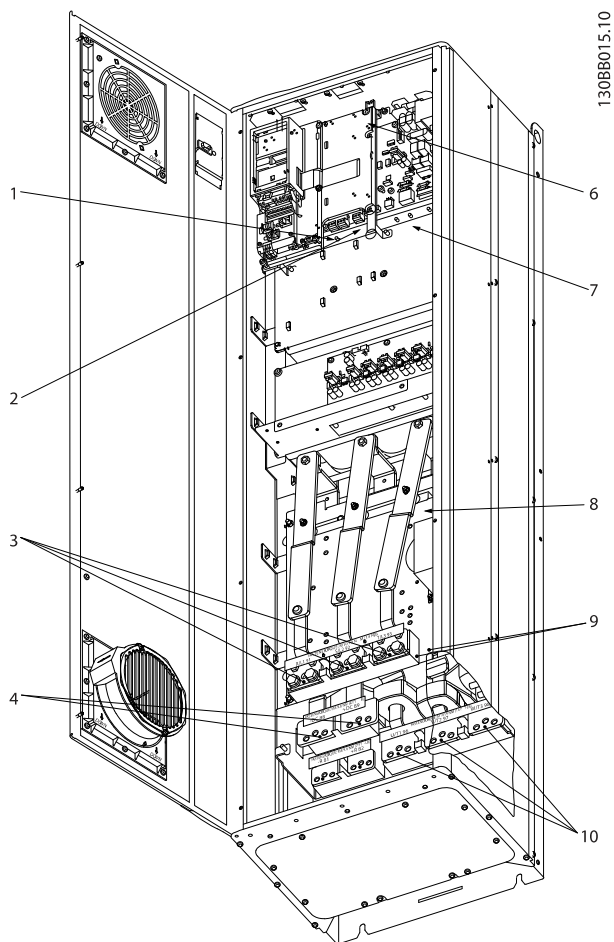
Tabella 1.2



Disegno 1.3 Vista esplosa unità taglia 41h, 42h, 43h, 44h

1	Staffa di montaggio pannello di controllo locale	10	Ventola dissipatore
2	Scheda di controllo e piastra di montaggio	11	Staffa supporto gate pilotaggio
3	Scheda di potenza e piastra di installazione	12	Banco di condensatori
4	Scheda precarica	13	Scheda per alta frequenza/bilanciamento
5	Staffa di montaggio della scheda di precarica	14	Morsetti uscita motore
6	Ventola superiore (solo IP20)	15	Morsetti alimentazione di rete
7	Induttore bus CC	16	Scheda di pilotaggio gate
8	Moduli SCR/diodo	17	Filtro RFI(opzionale)
9	Moduli IGBT		

Tabella 1.3

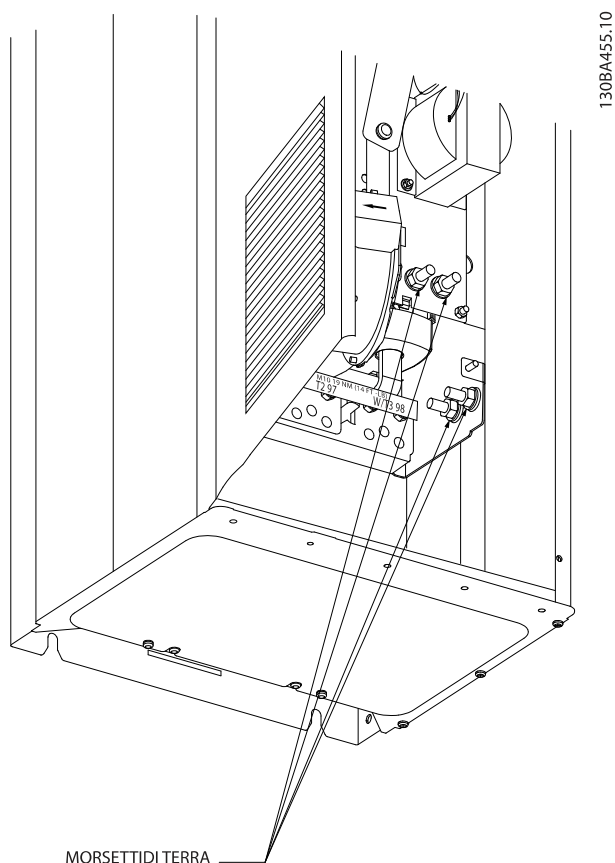


Disegno 1.4 Custodia compatta IP21 (NEMA 1) e IP54 (NEMA 12),
unità di taglia 41, 42, 43, 44, 51, 52

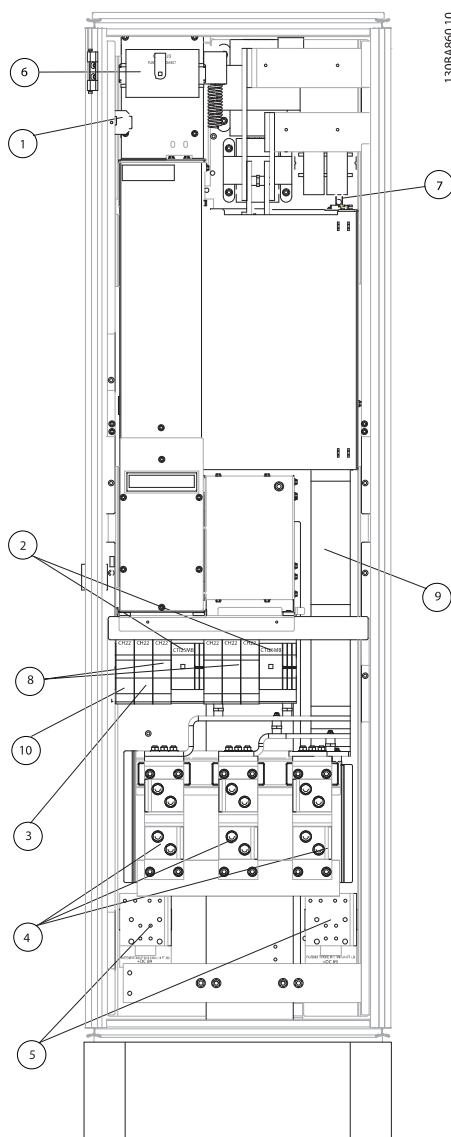
1)	Relè AUX		
	01 02 03		
	04 05 06		
2)	Int. temp.	6)	Fusibile SMP5 (vedere 12.3 Tabelle fusibili per il codice)
	106 104 105	7)	Ventola AUX
3)	Linea		100 101 102 103
	R S T		L1 L2 L1 L2
	91 92 93	8)	Fusibile ventola (vedere 12.3 Tabelle fusibili per il codice)
	L1 L2 L3	9)	Terra dell'alimentatore
4)	Condivisione del carico	10)	Motore
	-DC +DC		U V W
	88 89		96 97 98
			T1 T2 T3

Tabella 1.4

1



Disegno 1.5 Posizione dei morsetti di terra IP21 (NEMA tipo 1) e IP54 (NEMA tipo 12)

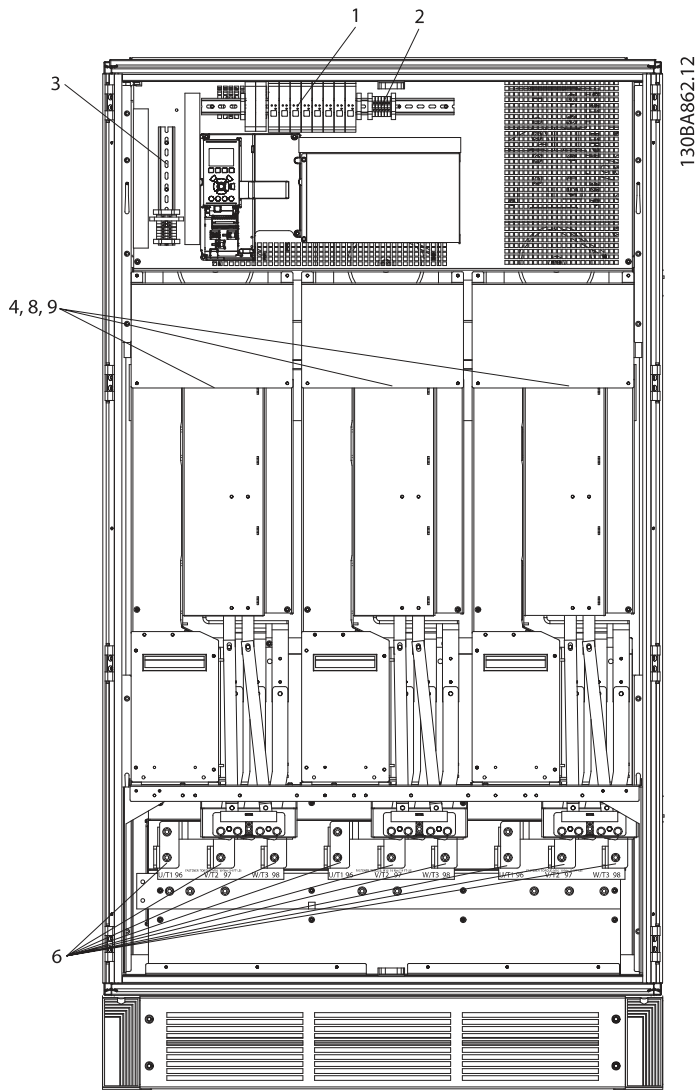


Disegno 1.6 Armadio raddrizzatore, unità taglia 61, 62, 63 e 64

1)	24 V CC, 5 A	5)	Condivisione del carico
	Prese uscita T1		-DC +DC
	Int. temp.		88 89
	106 104 105	6)	Fusibili trasformatore di controllo (2 o 4 pezzi). Vedere 12.3 Tabelle fusibili per i codici
2)	Avviatori manuali motore	7)	Fusibile SMPS. Vedere 12.3 Tabelle fusibili per i codici
3)	Morsetti potenza con fusibile 30 A	8)	Fusibili controllore motore manuale (3 o 6 pezzi). Vedere 12.3 Tabelle fusibili per i codici
4)	Linea	9)	Fusibili di linea, unità di taglia 61 e 62 (3 pezzi). Vedere 12.3 Tabelle fusibili per i codici
	R S T	10)	Morsetti potenza con fusibile 30 Amp
	L1 L2 L3		

Tabella 1.5

1



Disegno 1.7 Armadio inverter, unità taglia 62 e 64
(Le unità taglia 61 ed 63 sono simili, con due moduli inverter)

1)	Monitoraggio temperatura esterna	6)	Motore
2)	Relè AUX		U V W
	01 02 03		96 97 98
	04 05 06		T1 T2 T3
4)	Ventola AUX	8)	Fusibili ventola. Vedere 12.3 Tabelle fusibili per i codici
	100 101 102 103	9)	Fusibili SMPs. Vedere 12.3 Tabelle fusibili per i codici
	L1 L2 L1 L2		

Tabella 1.6

1.1 Scopo del manuale

Lo scopo del manuale è fornire informazioni dettagliate per l'installazione e l'avvio del convertitore di frequenza. fornisce i requisiti per l'installazione meccanica ed elettrica, incluso il cablaggio di ingresso, del motore, del controllo e delle comunicazioni seriali nonché le funzioni del morsetto di controllo. fornisce procedure dettagliate per l'avviamento, la programmazione del funzionamento di base e il test funzionale. Gli altri capitoli riportano informazioni aggiuntive. Questi dettagli riguardano l'interfaccia utente, la programmazione dettagliata, gli esempi applicativi, la ricerca guasti all'avviamento e le specifiche.

1.2 Risorse aggiuntive

Sono disponibili altre risorse di supporto alla comprensione del funzionamento e della programmazione avanzate del convertitore di frequenza.

- La *Guida alla programmazione AF-600 FP, DET-618* illustra con maggior dettaglio il funzionamento dei parametri e diversi esempi applicativi.
- Sono disponibili dispositivi opzionali che richiedono procedure diverse da quelle descritte. Fare riferimento alle istruzioni fornite con queste opzioni per i requisiti specifici. Contattare il fornitore GE locale o visitare il sito web GE per download o informazioni aggiuntive.

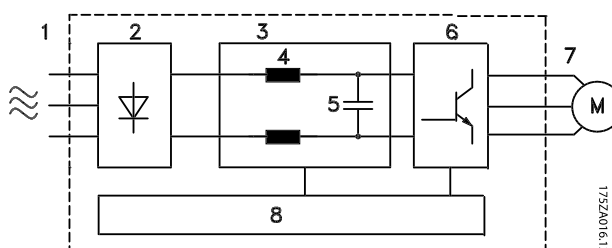
1.3 Panoramica dei prodotti

Un convertitore di frequenza è un controllore elettronico del motore che converte l'ingresso di rete CA in un'uscita a forma d'onda CA variabile. La frequenza e la tensione dell'uscita sono regolate per controllare la velocità o la coppia del motore. Il convertitore di frequenza può variare la velocità del motore in funzione della retroazione del sistema, ad esempio per variazioni di temperatura o pressione per il controllo di motori per ventole, compressori o pompe. Il convertitore di frequenza può inoltre regolare il motore rispondendo ai comandi remoti da controllori esterni.

Inoltre il convertitore di frequenza monitora il sistema e lo stato del motore, genera avvisi o allarmi in presenza di condizioni di guasto, avvia e arresta il motore, ottimizza l'efficienza energetica, e offre molte altre funzioni di controllo, monitoraggio ed efficienza. Le funzioni di monitoraggio e funzionamento sono disponibili come indicazioni dello stato a un sistema di controllo esterno o una rete di comunicazione seriale.

1.4 Funzioni del controllore interno al convertitore di frequenza

Disegno 1.8 è riportato uno schema a blocchi che rappresenta i componenti interni del convertitore di frequenza. Vedi *Tabella 1.7* per le loro funzioni.



Disegno 1.8 Schema a blocchi del convertitore di frequenza

Area	Titolo	Funzioni
1	Ingresso di rete	Alimentazione trifase rete CA al convertitore di frequenza
2	Raddrizzatore	Il ponte del raddrizzatore converte l'ingresso CA ad una corrente CC per alimentare l'inverter
3	Bus CC	Il circuito del bus CC intermedio controlla la corrente CC
4	Reattori CC	- Filtrano la tensione del circuito CC intermedio - Protezione dai transitori linea di prova - Ridurre la corrente RMS - Aumentare il fattore di potenza che ritorna in linea - Ridurre le armoniche sull'ingresso CA
5	Banco di condensatori	- Immagazzina l'energia CC - Offre autonomia in caso di brevi perdite di alimentazione
6	Inverter	Converte il segnale in continua in una forma d'onda PWM in alternata controllata per ottenere un'uscita variabile controllata per il motore
7	Uscita al motore	Potenza di uscita trifase regolata al motore



Area	Titolo	Funzioni
8	Circuito di comando	• La potenza in ingresso, l'elaborazione interna, l'uscita e la corrente motore vengono monitorate per assicurare un funzionamento e un controllo efficienti • L'interfaccia utente e i comandi esterni sono monitorati e controllati • Sono disponibili anche l'uscita di stato e il controllo

Tabella 1.7 Componenti interni del convertitore di frequenza

2 Installazione

2.1 Check list per l'installazione in sito

- Il convertitore di frequenza richiede l'aria ambiente per il raffreddamento. Osservare le limitazioni relative alla temperatura dell'aria ambiente per un funzionamento ottimale
- Assicurarsi che il sito di installazione offra il sostegno adeguato per l'installazione del convertitore di frequenza.
- Mantenere la parte interna del convertitore di frequenza priva di polvere o sporco. Assicurare la massima pulizia dei componenti. Nelle aree di installazione utilizzare una copertura di protezione. Potrebbero essere necessarie custodie opzionali IP54 (NEMA 12).
- Mantenere a disposizione il manuale, i disegni e gli schemi per consultare le istruzioni di installazione e funzionamento dettagliate. Il manuale deve essere disponibile anche per gli operatori dell'apparecchiatura.
- Collocare l'apparecchiatura il più vicino possibile al motore. Fare in modo che i cavi del motore siano quanto più corti possibile. Controllare le caratteristiche del motore per le tolleranze effettive. Non superare
 - 300 m (1000ft) per cavi motore non schermati
 - 150 m (500 ft) per cavo schermato.

2.2 Check list di preinstallazione convertitore di frequenza e motore

- Confrontare il numero di modello dell'unità sulla targhetta dati con l'ordine per verificarne la correttezza
- Assicurare che abbiano la stessa tensione nominale:
 - Rete (alimentazione)
 - Convertitore di frequenza
 - Motore
- Assicurarsi che l'uscita di corrente nominale del convertitore di frequenza sia superiore o uguale alla corrente a pieno carico per prestazioni di picco del motore
 - Taglia del motore e potenza del convertitore di frequenza devono

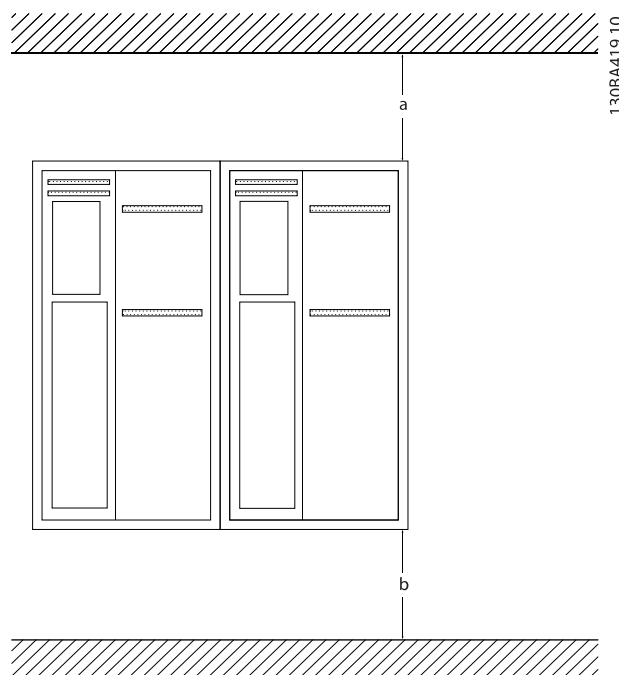
corrispondere per una corretta protezione da sovraccarico

Se la taglia del convertitore di frequenza è inferiore a quella del motore non è possibile ottenere la potenza massima del motore

2.3 Installazione meccanica

2.3.1 Raffreddamento

- Per fornire un flusso d'aria di raffreddamento, montare l'unità su una superficie piana robusta o sulla piastra posteriore opzionale (vedi 2.3.4 Montaggio)
- Assicurare una distanza minima per il raffreddamento dell'aria per la parte superiore e inferiore. Generalmente sono richiesti 100-225 mm (4-10 in). Vedi *Disegno 2.1* per i requisiti di distanza
- Un montaggio non ottimale può causare surriscaldamento e prestazioni ridotte
- Deve essere considerato un declassamento per temperature tra 40 °C (104 °F) ed 50 °C (122 °F) e altitudine di 1000 m (3300 ft) sopra il livello del mare. Per ulteriori informazioni, vedere la Guida alla progettazione per l'apparecchiatura.



Disegno 2.1 Distanza di raffreddamento superiore e inferiore



Grandezza	12-15	21-24	31, 33	32, 34
a/b [mm]	100	200	200	225

Tabella 2.1 Requisiti relativi alla distanza minima per il flusso d'aria

2

2.3.2 Raffreddamento e flussi dell'aria

Raffreddamento

Esistono vari metodi di raffreddamento: si possono utilizzare i condotti di raffreddamento nella parte inferiore e superiore dell'unità, i condotti nella parte posteriore dell'unità o combinare i metodi di raffreddamento.

Raffreddamento dei condotti

È stata sviluppata un'opzione dedicata per ottimizzare l'installazione dei convertitori di frequenza del tipo IP00/ chassis in unità Rittal TS8 che utilizzano la ventola del convertitore di frequenza per il raffreddamento ad aria forzato della scanalatura posteriore. Consultare GE per maggiori dettagli.

L'aria uscente al di sopra della custodia può essere condotta all'esterno dell'ambiente in modo tale che il calore dissipato non rimanga entro la sala di controllo, riducendo quindi le esigenze di condizionamento ambientale.

Contattare GE per maggiori informazioni.

Raffreddamento posteriore

La scanalatura posteriore può essere ventilata dalla parte posteriore dell'unità Rittal TS8. Questo permette di prelevare aria dall'esterno dell'ambiente e restituire

all'esterno il calore dissipato riducendo al minimo le esigenze di condizionamento locale.

ATTENZIONE

Per rimuovere le perdite di calore non smaltite dalla scanalatura posteriore del convertitore di frequenza ed eliminare qualsiasi perdita supplementare generata da altri componenti installati all'interno della custodia, è necessaria una ventola a sportello sull'armadio elettrico. È necessario calcolare il flusso d'aria totale richiesto in modo che possano essere scelte delle ventole adeguate. Alcuni produttori di custodie offrono dei software per l'esecuzione dei calcoli (ad esempio il software Rittal Therm). Se il convertitore di frequenza è il solo componente che genera calore all'interno della custodia, il flusso d'aria minimo richiesto per i convertitori di frequenza 43 e 44 a una temperatura ambiente di 45°C è pari a 391 m³/h (230 cfm). Il flusso d'aria minimo richiesto dal convertitore di frequenza 52 a una temperatura ambiente di 45 °C è pari a 782 m³/h (460 cfm).

Ventilazione

È necessario garantire la ventilazione necessaria sopra il dissipatore. La portata è in Tabella 2.2.

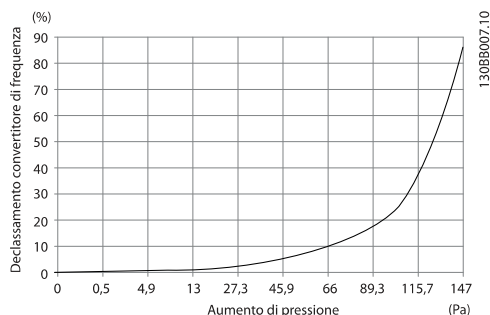
Protezione per dimensione dell'unità	Dimensioni dell'unità	Ventilazione ventole sportello/ventola parte superiore	Ventole dissipatore
IP21 / NEMA 1	41 e 42	170 m ³ /h (100 cfm)	765 m ³ /h (450 cfm)
IP54 / NEMA 12	51 350HP a 460 V, 500 & 550 HP a 690 V	340 m ³ /h (200 cfm)	1105 m ³ /h (650 cfm)
	51 450-550 HP a 460V, 650-750 HP a 690 V	340 m ³ /h (200 cfm)	1445 m ³ /h (850 cfm)
IP21 / NEMA 1	61, 62, 63 e 64	700 m ³ /h (412 cfm)*	985 m ³ /h (580 cfm)*
IP54 / NEMA 12	61, 62, 63 e 64	525 m ³ /h (309 cfm)*	985 m ³ /h (580 cfm)*
IP00 / Chassis	43 e 44	255 m ³ /h (150 cfm)	765 m ³ /h (450 cfm)
	52 350 HP a 460V, 500 & 550 HP a 690 V	255 m ³ /h (150 cfm)	1105 m ³ /h (650 cfm)
	52 450-550 HP a 460V, 650-750 HP a 690 V	255 m ³ /h (150 cfm)	1445 m ³ /h (850 cfm)

* Flusso d'aria per ventola. Le unità taglia 6X contengono più ventole.

Tabella 2.2 Ventilazione del dissipatore

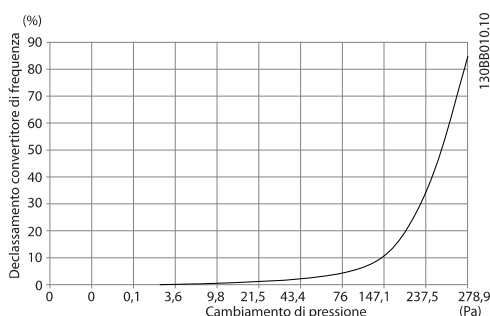
Condotti esterni

Se viene aggiunto ulteriore condotto di lavoro esterno all'armadio Rittal, occorre calcolare la caduta di pressione nel condotto. Utilizzare i grafici in basso per declassare il convertitore di frequenza in base alla caduta di pressione.



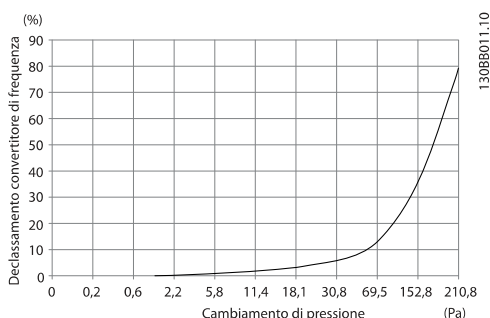
Disegno 2.2 Declassamento unità di taglia 4X rispetto a cambiamento di pressione

Portata aria convertitore di frequenza: 450 cfm (765 m³/h)



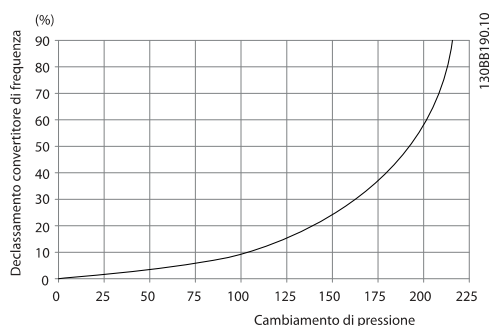
Disegno 2.3 Declassamento unità di taglia 5X rispetto a Variazione di pressione (ventola piccola), 350 HP a 460V e 500-550 HP a 690 V

Portata aria convertitore di frequenza: 650 cfm (1105 m³/h)



Disegno 2.4 Declassamento unità di taglia 5X rispetto a Variazione di pressione (ventola grande)

Portata aria convertitore di frequenza: 850 cfm (1445 m³/h)

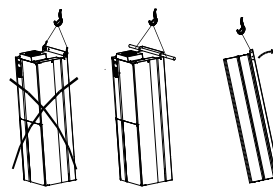


Disegno 2.5 Unità di taglia 61, 62, 63 e 64 rispetto a cambiamento di pressione

Portata aria convertitore di frequenza: 580 cfm (985 m³/h)

2.3.3 Sollevamento

- Controllare il peso dell'unità per determinare un metodo di sollevamento sicuro.
- Assicurare che il dispositivo di sollevamento sia idoneo per il compito
- Se necessario, prevedere l'utilizzo di un paranco, una gru o un muletto della portata corretta per spostare l'unità
- Per il sollevamento, utilizzare i golfari sull'unità, se in dotazione



Disegno 2.6 Metodo consigliato per il sollevamento, unità di taglia 4X e 5X.

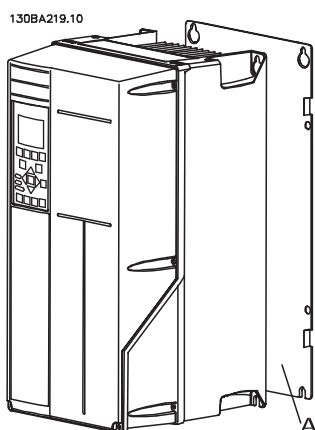
AVVISO

La sbarra di sollevamento deve essere in grado di sostenere il peso del convertitore di frequenza. Vedere *Dimensioni meccaniche* per conoscere il peso delle unità delle varie taglie. Il diametro massimo della sbarra è 2,5 cm (1 poll.) L'angolo tra la parte superiore del convertitore di frequenza e il cavo di sollevamento dovrebbe essere di 60° o più.

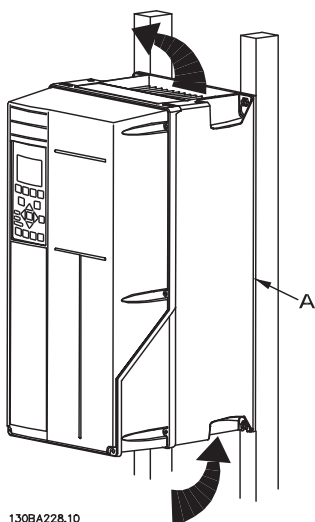
2.3.4 Montaggio

- Montare l'unità verticalmente
- Il convertitore di frequenza consente l'installazione affiancata
- Assicurarsi che il sito di installazione sia in grado di sopportare il peso dell'unità

- Montare l'unità su una superficie piana robusta o sulla piastra posteriore opzionale per fornire il flusso d'aria di raffreddamento (vedi *Disegno 2.7* e *Disegno 2.8*)
- Un montaggio non ottimale può causare surriscaldamento e prestazioni ridotte
- Utilizzare i fori di montaggio scanalati sull'unità per il montaggio a parete, se in dotazione


Disegno 2.7 Montaggio corretto con la piastra posteriore

L'elemento A è una piastra posteriore correttamente montata per il flusso d'aria richiesto per raffreddare l'unità.


Disegno 2.8 Montaggio corretto con barre

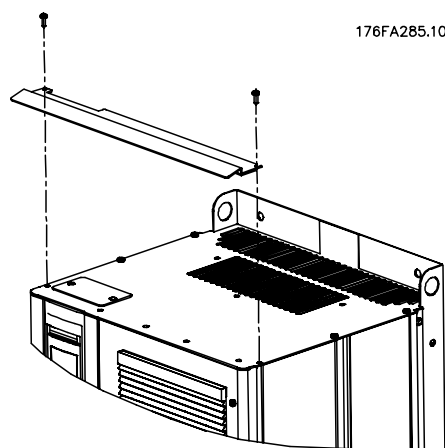
NOTA!

La piastra posteriore è richiesta per il montaggio su barre.

2.3.5 IP21 Installazione dello schermo protettivo (Unità taglia 41 e 42)

Per assicurare il grado di protezione IP21, deve essere installato uno schermo protettivo a parte, secondo quanto spiegato di seguito:

- Rimuovere le due viti anteriori
- Inserire lo schermo protettivo e sostituire le viti
- Serrare le viti a una coppia di 5,6 Nm (50 poll.-libbre)


Disegno 2.9 Installazione dello schermo di protezione contro il gocciolamento.

2.4 Installazione in sito di opzioni

2.4.1 Installazione del kit di raffreddamento condotti solo per la parte superiore

Questa sezione descrive l'installazione della sola parte superiore dei kit di raffreddamento della scanalatura posteriore disponibile per i telai di taglia 43, 44 e 52. In aggiunta alla custodia è richiesto un piedistallo dotato di fori di sfogo di 200 mm.

La profondità minima della custodia è 500 mm (600 mm per unità di taglia 52) e la larghezza minima della custodia è 600 mm (800 mm per unità di taglia 52). La profondità e ampiezza massima sono quelle richieste per l'installazione. Se si utilizzano più convertitori di frequenza in una custodia, montare ciascun convertitore di frequenza nel proprio pannello posteriore e supportarlo per tutta la sezione centrale del pannello. I kit di raffreddamento della scanalatura posteriore presentano una struttura molto simile in tutti i telai. I kit non consentono di montare i convertitori di frequenza all'interno del telaio. Il kit 52 è montato "nel telaio" per offrire un maggiore supporto al convertitore di frequenza.

Utilizzando questi kit come descritto, vengono eliminati l'85% delle perdite attraverso la scanalatura posteriore mediante la ventola principale del dissipatore del conver-



titore di frequenza. Il rimanente 15% deve essere eliminato attraverso lo sportello della custodia.

Informazioni per l'ordinazione

Dimensione unità 43 e 44: OPCDUCT4344T

Dimensione dell'unità 52: OPCDUCT52T

2.4.2 Installazione dei coperchi superiori e inferiori

I coperchi superiori e inferiori possono essere installati su telai di taglia 43, 44 e 52. Questi kit sono concepiti per far dirigere il flusso dell'aria della scanalatura posteriore dentro e fuori la parte posteriore del convertitore di frequenza invece che nella parte inferiore e superiore del convertitore di frequenza (quando i convertitori di frequenza vengono montati direttamente su una parete o all'interno di una custodia saldata).

Note:

1. Se al percorso di scarico del convertitore di frequenza vengono aggiunti condotti esterni, verrà creata una contropressione addizionale che ridurrà il raffreddamento del convertitore di frequenza. È necessario ridurre la potenza del convertitore di frequenza per adattarsi al raffreddamento ridotto. Prima è necessario calcolare la caduta di pressione, quindi fare riferimento alle tabelle di declassamento descritte precedentemente in questa sezione.
2. Per rimuovere le perdite di calore non smaltite dalla scanalatura posteriore del convertitore di frequenza ed eliminare qualsiasi perdita supplementare generata da altri componenti installati all'interno della custodia, è necessaria una ventola a sportello sull'armadio elettrico. È necessario calcolare il flusso d'aria totale richiesto in modo che possano essere scelte delle ventole adeguate. Alcuni produttori di custodie offrono dei software per l'esecuzione dei calcoli (ad esempio il software Rittal Therm).
Se il convertitore di frequenza è l'unico componente che genera calore nella custodia, il flusso d'aria minimo richiesto per i convertitori di frequenza con dimensione unità 43, 44 and 52 ad una temperatura ambiente di 45°C è pari a 391 m³/h (230 cfm). Il flusso d'aria minimo richiesto a una temperatura ambiente di 45°C per i convertitori di frequenza con unità di taglia 52 è 782 m³/h (460 cfm).

Informazioni per l'ordinazione

Dimensione unità 43 e 44: OPCDUCT4344TB

Dimensione dell'unità 52: OPCDUCT52TB

2.4.3 Kit installazione esterna / NEMA 3R per custodie industriali

I kit sono disponibili per le dimensioni di telaio 43, 44 e 52. Questi kit sono progettati e collaudati per essere utilizzati con convertitori di frequenza IP00/a telaio in custodie con una valutazione dell'impatto ambientale pari a NEMA-3R o NEMA-4. La custodia NEMA-3R è una custodia da esterno a tenuta di polvere e pioggia e resistente al ghiaccio. La custodia NEMA-4 è una custodia a tenuta di polvere e pioggia.

Questo kit è stato testato ed è conforme alla valutazione dell'impatto ambientale UL del tipo 3R.

Nota: la corrente nominale dei convertitori di frequenza con telai 43 e 44 si riduce del 3% se vengono installati in custodie NEMA-3R. Convertitori di frequenza con dimensione unità 52 non richiedono nessun declassamento se installati in una custodia NEMA-3R.

Informazioni per l'ordinazione

Dimensione dell'unità 43: OPCDUCT433R

Dimensione dell'unità 44: OPCDUCT443R

Dimensione dell'unità 52: OPCDUCT523R

2.4.4 Installazione dei kit da IP00 a IP20

I kit possono essere installati su telai di taglia 43, 44 e 52 (IP00).

Informazioni per l'ordinazione

Dimensione dell'unità 43/44: Consultare GE

Dimensione dell'unità 52: Consultare GE

2.4.5 Installazione del supporto pressacavo in convertitori di frequenza a chassis aperto.

I supporti pressacavo del motore possono essere installati su convertitori di frequenza a chassis aperto in dimensioni di unità 43, 44 e 52.

Informazioni per l'ordinazione

Dimensione dell'unità 43: Consultare GE

Dimensione dell'unità 44: Consultare GE

Dimensione dell'unità 52: Consultare GE

2.4.6 Installazione sul piedistallo

Questa sezione descrive l'installazione di un'unità piedistallo disponibile per i telai D1 e D2 dei convertitori di frequenza di taglia 41 e 42. Si tratta di un piedistallo alto 200 mm che consente di montare queste unità a pavimento. La parte anteriore del piedistallo presenta aperture per l'ingresso dell'aria verso i componenti di potenza.

La piastra passacavi del convertitore di frequenza deve essere installata in modo tale da fornire una ventilazione sufficiente per il raffreddamento dei componenti di comando del convertitore di frequenza tramite la ventola a sportello e per assicurare il grado di protezione delle unità IP21/NEMA 1 o IP54/NEMA 12.



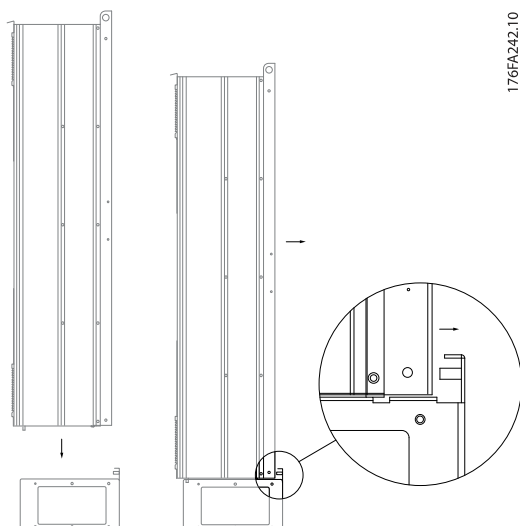
175ZT976.10

Disegno 2.10 Convertitore di frequenza su piedistallo

È disponibile un piedistallo utilizzabile sia con unità di taglia 41 e 42. Il piedistallo è standard per unità di taglia 51.

Informazioni per l'ordinazione

Dimensione dell'unità 41/42: OPC4XPED



176FA242.10

Disegno 2.11 Assemblaggio meccanico del convertitore di frequenza

2.4.7 Installazione di schermature di rete per convertitori di frequenza

Questa sezione descrive l'installazione delle schermature di rete per la serie di convertitori di frequenza con unità di telai 41, 42 e 51. Non è possibile installarle sui tipi di convertitori di frequenza IP00/ Chassis poiché queste sono racchiuse in un contenitore metallico standard. Queste schermature sono conformi alle specifiche VBG-4.

NOTA!

Per ulteriori informazioni, consultare GE.

2.4.8 Kit estensione USB

È possibile installare un cavo di prolunga USB nello sportello dei convertitori di frequenza con unità di taglia 6x.

Informazioni per l'ordinazione

Taglia unità da 1x a 5x: OPCUSB

Unità taglia 6X: OPCUSB6X

2.4.9 Installazione dell'opzione di condivisione del carico 4x o 5x

L'opzione di condivisione del carico può essere installata su telai di taglia 41, 42, 43, 44, 51 e 52.

Informazioni per l'ordinazione

Dimensioni unità 41/43: OPCLSK41

Dimensioni unità 42/44: OPCLSK42

Dimensioni unità 51/52: OPCLSK51 per 460 VCA

OPCLSK52 per 575 VCA

Il conv.di freq.può essere acquistato con chopper di frenatura installato di fabbrica, che include morsettiere di condivisione del carico anch'esse preinstallate.

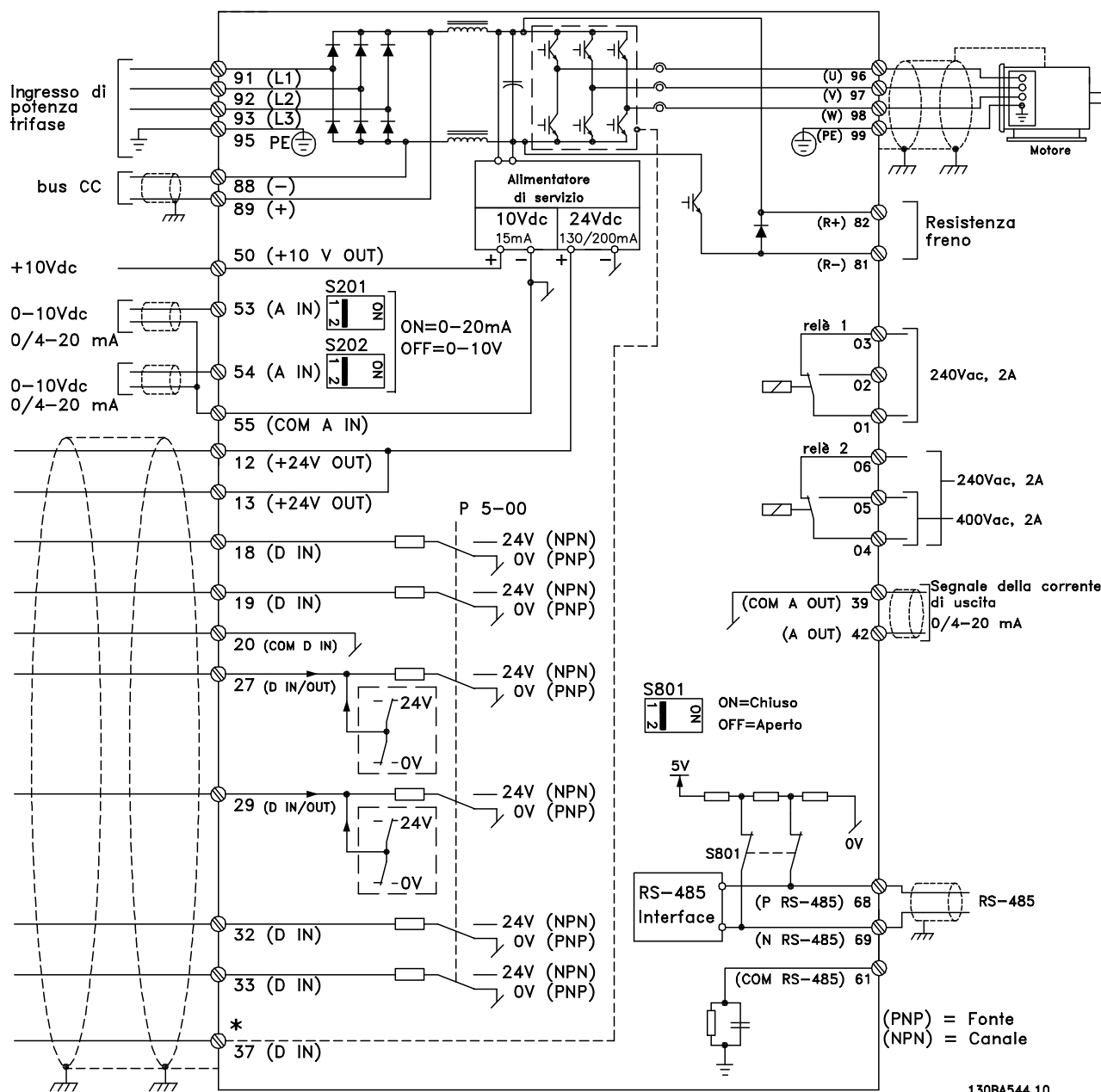
2.5 Installazione elettrica

Questa sezione contiene istruzioni dettagliate per il cablaggio del convertitore di frequenza. Sono descritte le seguenti operazioni.

- Cablaggio del motore al convertitore di frequenza morsetti di uscita
- Cablaggio della rete CA al convertitore di frequenza morsetti di ingresso

- Collegamento del controllo e cablaggio della comunicazione seriale
- Una volta inserita l'alimentazione, controllare l'ingresso e la potenza motore; programmazione dei morsetti di controllo per le loro funzioni previste

Disegno 2.12 mostra un collegamento elettrico di base.



Disegno 2.12 Schema di cablaggio base.

2.5.1 Requisiti

⚠️ AVVISO

PERICOLO APPARECCHIATURE!

Alberi rotanti e apparecchiature elettriche possono diventare pericolosi. Osservare le norme locali e nazionali in materia di sicurezza per installazioni elettriche. È fortemente consigliato far effettuare l'installazione, l'avvio e la manutenzione solo da personale qualificato e addestrato. L'inosservanza delle linee guida può causare lesioni gravi o mortali.

ATTENZIONE

ISOLAMENTO DEI CAVI!

Introdurre la potenza di ingresso, il cablaggio motore e i cavi di controllo in tre condotti metallici separati o usare un cavo schermato separato per l'isolamento dai disturbi ad alta frequenza. Il mancato isolamento dei cavi di alimentazione, motore e controllo potrebbe causare prestazioni del convertitore di frequenza e dell'apparecchiatura non ottimali.

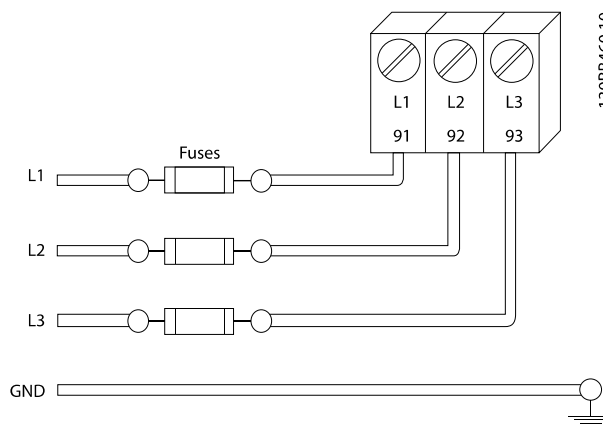
Per garantire la sicurezza, considerare quanto segue.

- I dispositivi di controllo elettronici sono collegati a tensioni di alimentazione pericolose. È necessario prestare attenzione per evitare folgorazioni quando si alimenta l'unità.
- Posare separatamente i cavi motore da convertitori di frequenza multipli. La tensione indotta da cavi motore in uscita posati insieme può caricare i condensatori dell'apparecchiatura anche quando questa è spenta e disinserita.

Protezione da sovraccarico e dell'apparecchiatura

- Una funzione attivata elettronicamente e integrata nel convertitore di frequenza offre protezione da sovraccarico per il motore. Il sovraccarico calcola il livello di aumento per attivare la temporizzazione della funzione di scatto (arresto uscita controllore). Maggiore è l'assorbimento di corrente, più rapida è la risposta di intervento. La protezione da sovraccarico del motore fornita è di classe 20. Vedere 9 Avvisi e allarmi per dettagli sulla funzione scatto.
- Poiché i cavi del motore portano corrente ad alta frequenza, è importante che i cavi per la rete, la potenza motore e il controllo vengano posati separatamente. Utilizzare canaline metalliche o cavi schermati separati. Il mancato isolamento del cablaggio di alimentazione, motore e controllo potrebbe causare prestazioni dell'apparecchiatura non ottimali.

- Tutti i convertitori di frequenza devono essere provvisti di una protezione da cortocircuito e da sovracorrente. È necessario un fusibile di ingresso per fornire questa protezione, vedi *Disegno 2.13*. Vedere le prestazioni massime dei fusibili in 12.1 Specifiche dipendenti dalla potenza.



Disegno 2.13 Fusibili del convertitore di frequenza

Tipi e caratteristiche dei cavi

- Tutti i cavi devono rispettare sempre le norme nazionali e locali relative alle sezioni dei cavi e alla temperatura ambiente.
- GE consiglia che tutti i collegamenti di potenza siano realizzati con filo di rame certificato per almeno 75 °C.

2.5.2 Requisiti di messa a terra

⚠️ AVVISO

RISCHIO DI MESSA A TERRA ERRATA!

Per la sicurezza degli operatori, è importante realizzare una corretta messa a terra del convertitore di frequenza in base ai codici elettrici locali e nazionali e alle istruzioni riportate all'interno di questo documento. Le correnti di terra sono superiori a 3,5 mA. Una messa a terra non corretta del convertitore di frequenza può causare morte o lesioni gravi.

NOTA!

È responsabilità dell'utente o dell'installatore certificato assicurare una corretta messa a terra dell'apparecchiatura in base ai codici e agli standard elettrici nazionali e locali.

- Seguire tutti i codici elettrici nazionali e locali per una corretta messa a terra dell'apparecchiatura
- È necessario realizzare una messa a terra di protezione per apparecchiature con correnti di terra superiori a 3,5 mA; vedere 2.5.2.1 Corrente di dispersione (>3,5 mA)

- È necessario un filo di massa dedicato per l'alimentazione di ingresso, l'alimentazione del motore e i cavi di controllo
- Non collegare a massa un convertitore di frequenza con un altro in una configurazione del tipo "a margherita"
- È consigliato l'utilizzo di un cavo cordato per ridurre i disturbi elettrici
- Rispettare i requisiti del costruttore del motore relativi al cablaggio
- Utilizzare i morsetti in dotazione all'apparecchiatura per assicurare collegamenti a massa idonei, con bassa impedenza alle alte frequenze.
- Tenere i cavi di terra il più corti possibile, per ridurre l'impedenza dei conduttori.

2.5.2.1 Corrente di dispersione (>3,5 mA)

Rispettare le norme locali vigenti relative alla messa a terra di apparati con correnti di dispersioni > 3,5 mA.

La tecnologia dei convertitori di frequenza implica commutazione ad alta frequenza e alta potenza. Questo genera correnti di dispersione a terra. Una corrente di guasto nel convertitore di frequenza sui morsetti di potenza di uscita può contenere una componente CC in grado di caricare i condensatori filtro causando delle correnti transitorie verso terra. La corrente di dispersione verso terra dipende dalle diverse configurazioni del sistema, inclusi i circuiti di filtraggio RFI, i cavi motore schermati e la potenza del convertitore di frequenza.

La norma EN/IEC61800-5-1 (Azionamenti elettrici a velocità variabile) richiede particolari precauzioni se la corrente di dispersione supera i 3,5 mA. La messa a terra deve essere potenziata in uno dei modi seguenti:

- Cavo di terra con una sezione di almeno 10 mm²
- Due cavi di terra separati, entrambi di dimensioni adeguate a quanto previsto dalla norma

Per ulteriori informazioni vedere la norma EN 60364-5-54 § 543.7

Utilizzare i RCD

Quando si utilizzano dispositivi a corrente residua (RCD), detti anche interruttore per le correnti di dispersione a terra (ELCB), rispettare le seguenti regole:

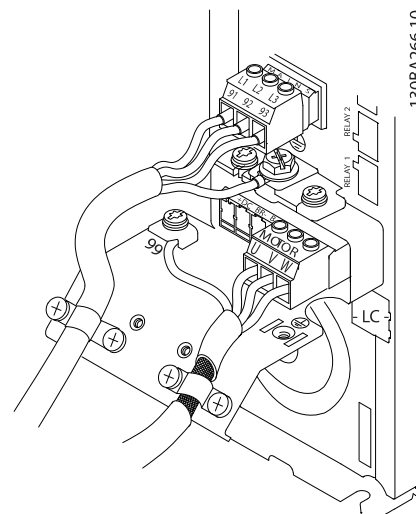
Utilizzare solo RCD di tipo B, in grado di rilevare correnti CA e CC.

Utilizzare RCD con ritardo per i picchi in ingresso per evitare guasti dovuti a correnti di terra transitorie.

Dimensionare l'RCD in funzione della configurazione del sistema e di considerazioni ambientali.

2.5.2.2 Messa a terra con cavo schermato

Sono in dotazione morsetti di messa a terra per il cablaggio del motore (vedere *Disegno 2.14*).



Disegno 2.14 Messa a terra con cavo schermato

2.5.3 Collegamento del motore

AVVISO

TENSIONE INDOTTA!

Posare i cavi motore di convertitori di frequenza multipli mantenendoli separati. La tensione indotta da cavi motore in uscita posati insieme può caricare i condensatori dell'apparecchiatura anche quando questa è spenta e disinserita. Il mancato rispetto della posa separata dei cavi di uscita del motore può causare morte o lesioni gravi.

- Rispettare le normative locali e nazionali per le dimensioni dei cavi
- Non montare condensatori di rifasamento tra il convertitore di frequenza e il motore.
- Non collegare un dispositivo di avviamento o a commutazione di polo tra il convertitore di frequenza e il motore
- Collegare il cablaggio trifase del motore ai morsetti 96 (U), 97 (V) e 98 (W)
- Collegare a massa il cavo seguendo le istruzioni di messa a terra fornite
- Rispettare i requisiti del costruttore del motore relativi al cablaggio

NOTA!

REQUISITI DELL'UNITÀ TAGLIA 6X

Un numero uguale di cavi per ogni modulo inverter. I cavi tra un inverter e il primo punto comune di una fase (preferibilmente sul morsetto del motore) dovrebbero essere di uguale lunghezza, con un 10% di tolleranza.

2.5.4 Collegamento alla rete CA

- Dimensionamento dei cavi in funzione della corrente di ingresso del convertitore di frequenza.
- Rispettare le norme nazionali e locali per le dimensioni dei cavi.
- Collegare i cavi dell'alimentazione di ingresso CA trifase ai morsetti L1, L2 e L3.
- La corrente di ingresso verrà collegata ai morsetti di ingresso della rete.
- Collegare a massa il cavo seguendo le istruzioni di messa a terra fornite in
- È possibile utilizzare tutti i convertitori di frequenza con un'alimentazione di ingresso isolata e con linee di alimentazione riferite a massa. Per l'alimentazione da una rete isolata (rete IT o triangolo non a terra) o rete TT/TN-S con neutro a terra (triangolo a terra), impostare *SP-50 Filtro RFI* su OFF. Con l'impostazione OFF, i condensatori del filtro RFI interno fra il telaio e il circuito intermedio sono isolati per evitare danni al circuito intermedio e ridurre le correnti capacitive di terra in conformità a IEC 61800-3.

2.5.4.1 Alimentazione ventola esterna (Unità taglia 41, 42, 43, 44, 51 e 52)

In caso di alimentazione a CC del convertitore di frequenza o se la ventola deve funzionare in modo indipendente dall'alimentazione, può essere prevista un'alimentazione esterna. Il collegamento viene effettuato sulla scheda di potenza.

N. morsetto	Funzione
100, 101	Alimentazione ausiliaria S, T
102, 103	Alimentazione interna S, T

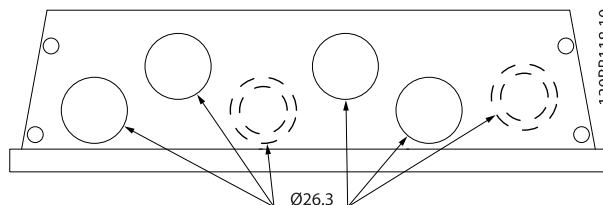
Tabella 2.3

Il connettore sulla scheda di alimentazione fornisce il collegamento della tensione di linea alle ventole di raffreddamento. Le ventole vengono collegate in fabbrica per essere alimentate da una linea CA comune (ponticelli tra 100-102 e 101-103). Se serve l'alimentazione esterna, è necessario rimuovere i ponticelli e collegare l'alimentazione ai morsetti 100 e 101. Per la protezione dovrebbe essere usato un fusibile A 5 Amp. Nelle applicazioni UL si raccomanda LittleFuse KLK-5 o equivalente.

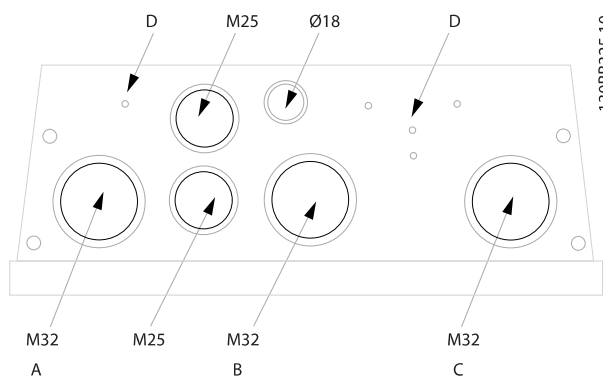
2.5.5 Passacavi (Unità taglia 15, 21, 22, 31 e 32)

Legenda illustrazioni:

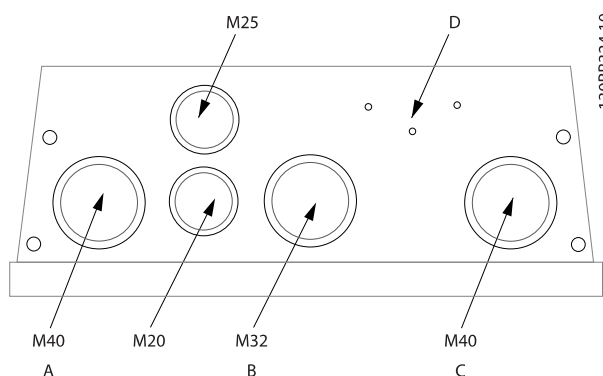
- A: Ingresso linea
- B: Condivisione del carico
- C: Uscita motore
- D: Spazio libero



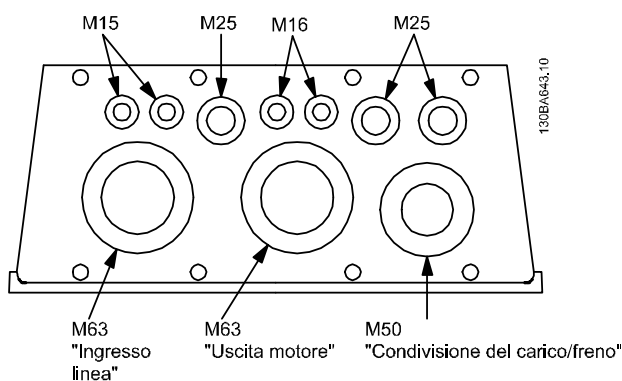
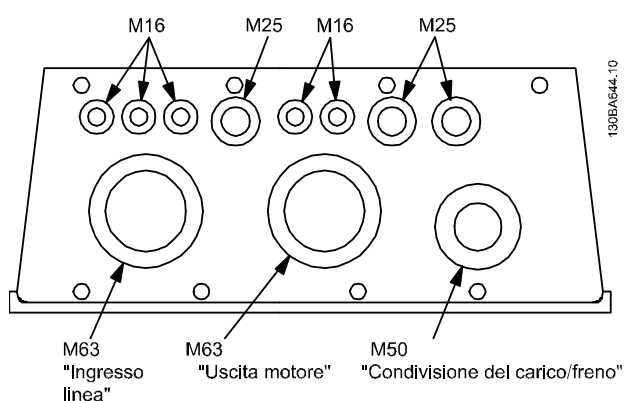
Disegno 2.15 Fori di ingresso cavi per unità taglia 15



Disegno 2.16 Fori di ingresso cavi per unità taglia 21



Disegno 2.17 Fori di ingresso cavi per unità taglia 22


Disegno 2.18 Fori di ingresso cavi per unità taglia 31

Disegno 2.19 Fori di ingresso cavi per unità taglia 32

2.5.6 Apertura dei fori passacavi per eventuali cavi aggiuntivi

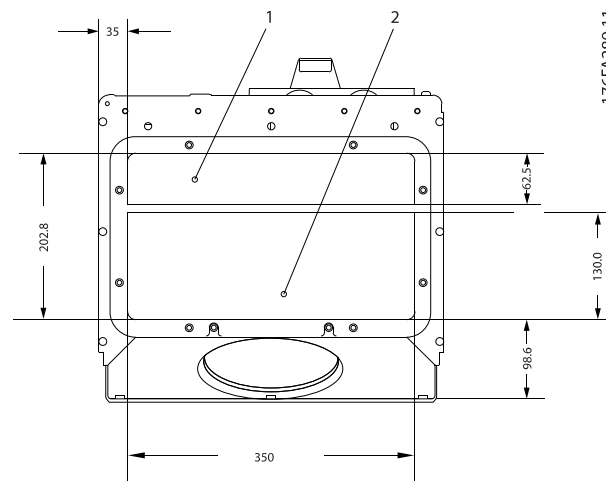
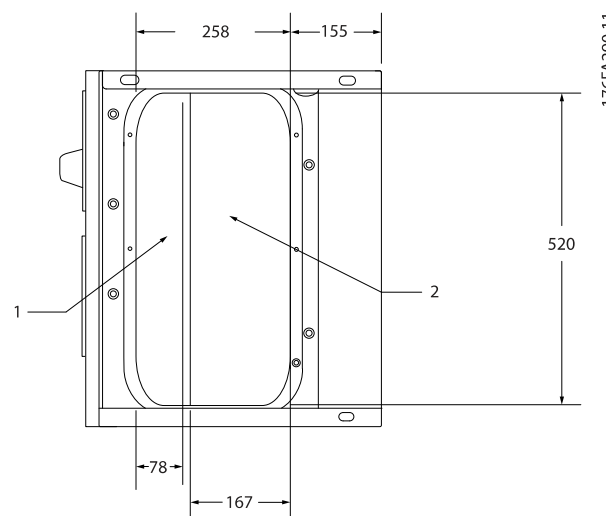
1. Rimuovere l'area per l'ingresso del cavo dal convertitore di frequenza (evitando che residui entrino nel convertitore durante l'apertura dei fori passacavi)
2. È necessario sostenere il cavo nell'area in cui si intende rimuovere il passacavo.
3. Ora è possibile aprire il foro passacavi con un mandrino e un martello.
4. Rimuovere le bave dal foro.
5. Collegare l'ingresso del cavo al convertitore di frequenza.

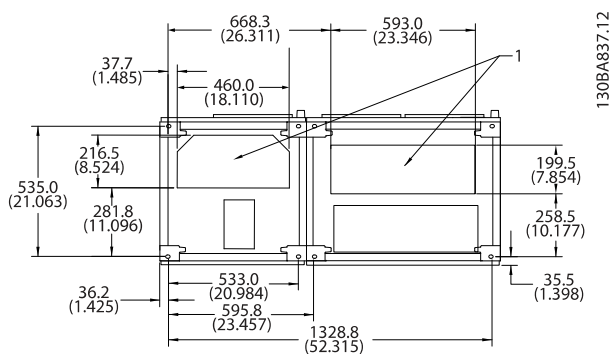
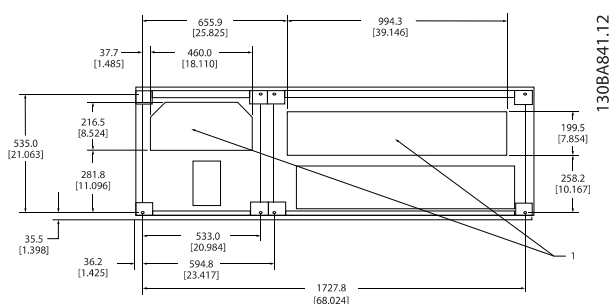
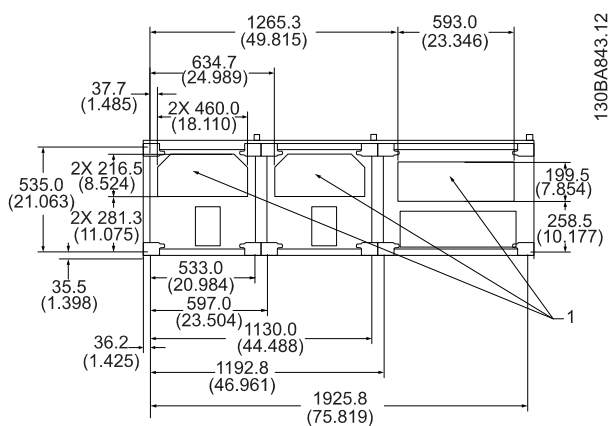
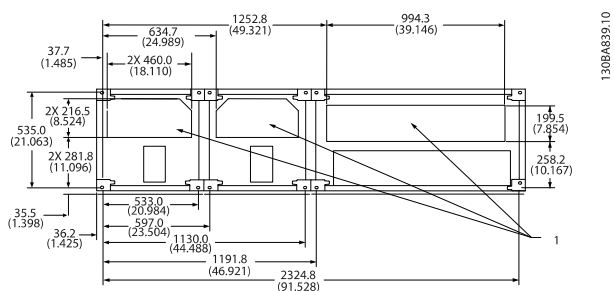
2.5.7 Ingresso

I cavi sono collegati mediante la piastra passacavi dalla parte inferiore. Rimuovere la piastra e decidere dove posizionare l'ingresso di passacavi o la canalina. Preparare i fori nelle aree contrassegnate a disegno.

NOTA!

La piastra passacavi deve essere installata nel convertitore di frequenza per garantire il grado di protezione a specifica e per assicurare il corretto raffreddamento dell'unità. Se la piastra passacavi non viene montata, il convertitore di frequenza può scattare su Allarme 69, Temp. scheda pot.


Disegno 2.20 Unità taglia 41 + 42

Disegno 2.21 Unità taglia 51

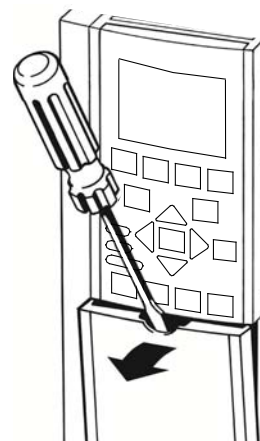

Disegno 2.22 Taglia unità 61

Disegno 2.23 Taglia unità 62

Disegno 2.24 Taglia unità 63

Disegno 2.25 Taglia unità 64

2.5.8 Cablaggio di controllo

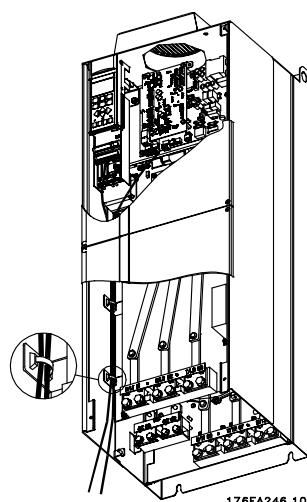
- Isolare i cavi del controllo dai componenti ad alta potenza nel convertitore di frequenza.
- Se il convertitore di frequenza è collegato a un termistore, per l'isolamento PELV, è necessario utilizzare un cavo opzionale con isolamento rinforzato/doppio per il cavo controllo termistore. È raccomandata una tensione di alimentazione di 24 V CC.

2.5.8.1 LON

- Rimuovere la piastra della copertura di accesso con un cacciavite. Vedere *Disegno 2.26*.
- Oppure rimuovere la copertura anteriore allentando le viti di fissaggio. Vedere *Disegno 2.27*.


130BT248
Disegno 2.26 Accesso ai cavi di controllo per le custodie IP20/ Open chassis

130BT334.11
Disegno 2.27 Accesso ai cavi di controllo per IP55 / Nema 12 e IP66 / Nema 4X

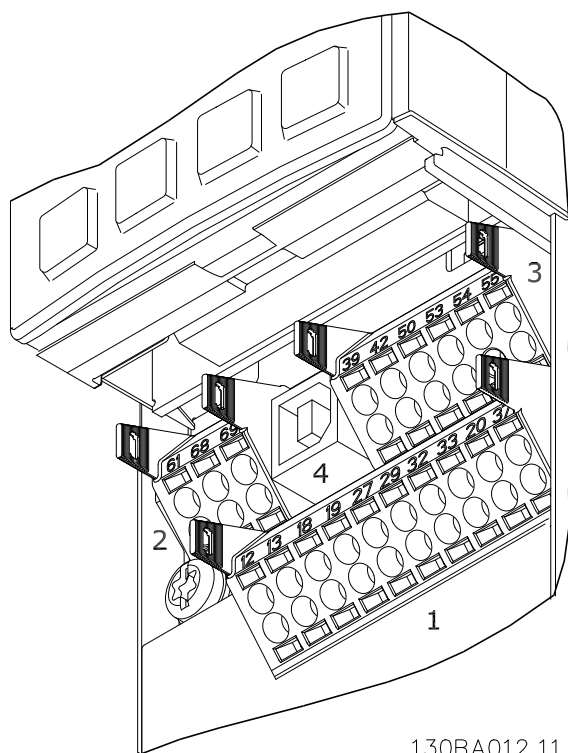


176FA246.10

Disegno 2.28 Percorso del cablaggio della scheda di controllo per unità taglia 43. Il cablaggio della scheda di controllo per unità taglia 41, 42, 44, 51 e 52 utilizza lo stesso percorso.

2.5.8.2 Tipi di morsetti di controllo

Disegno 2.29 mostra i connettori removibili del convertitore di frequenza. Le funzioni dei morsetti e le relative impostazioni di fabbrica sono elencate in Tabella 2.4.



130BA012.11

Disegno 2.29 Posizioni dei morsetti di controllo

- **Connettore 1** mette a disposizione quattro morsetti per ingressi digitali programmabili, due morsetti digitali aggiuntivi programmabili come ingressi o uscite, un morsetto tensione di alimentazione da 24 V CC, e un morsetto comune per l'alimentazione opzionale 24 V CC fornita dal cliente.
- I morsetti (+)68 e (-)69 del **Connettore 2** servono per un collegamento RS-485 comunicazioni seriali.
- **Connettore 3** mette a disposizione due ingressi analogici, una uscita analogica, una tensione di alimentazione da 10 V CC e morsetti comuni per gli ingressi e l'uscita.
- Il **connettore 4** è una porta USB disponibile per l'utilizzo con il convertitore di frequenza.
- Sono inoltre previste due uscite a relè forma C in varie collocazioni in base alla configurazione del controllore e alla taglia.
- Alcune opzioni disponibili su ordinazione con le unità possono offrire ulteriori morsetti. Vedere il manuale in dotazione all'apparecchiatura opzionale.

Vedere 12.2 *Dati tecnici generali* per dettagli sui valori nominali dei morsetti.

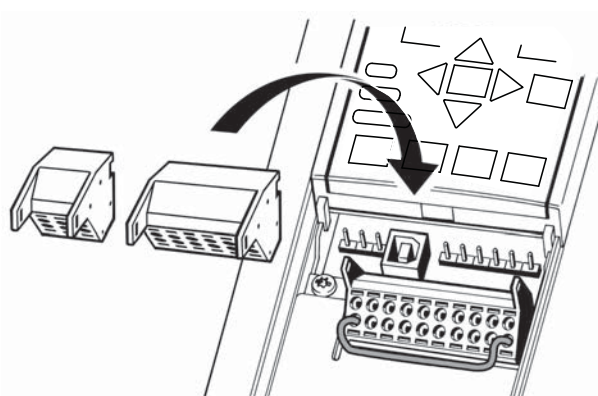
Descrizione del morsetto			
Ingressi/uscite digitali			
Morsetto	Descrizione	Impostazione di fabbrica	Descrizione
12, 13	-	+24 V CC	Tensione di alimentazione a 24 V CC. La corrente di uscita massima è di 200 mA in totale per tutti i carichi da 24 V. Utilizzabile per ingressi digitali e trasduttori esterni.
18	E-01	[8] Avvio	Ingressi digitali.
19	E-02	[0] N. funzione	
32	E-05	[0] N. funzione	
33	E-06	[0] N. funzione	
27	E-03	[0] N. funzione	Selezionabile come ingresso o uscita digitale. L'impostazione predefinita è ingresso.
29	E-04	[14] MARCIA JOG	
20	-		Comune per gli ingressi digitali e 0 V per l'alimentazione a 24 V.
Ingressi/uscite analogici			
39	-		Comune per uscita analogica

Descrizione del morsetto			
Ingressi/uscite digitali			
Morsetto	Descrizione	Impostazione di fabbrica	Descrizione
42	AN-50	Limite alto - velocità 0	Uscita analogica programmabile Il segnale analogico è 0-20 mA oppure 4-20 mA, con un massimo di 500 Ω
50	-	+10 V CC	Tensione di alimentazione analogica 10 V CC. Al massimo 15 mA tipicamente utilizzata per un potenziometro o un termistore.
53	AN-1#	Riferimento	Ingresso analogico. Selezionabile per tensione o corrente. Gli interruttori A53 e A54 permettono di scegliere mA o V.
54	AN-2#	Retroazione	
55	-		Comune per l'ingresso analogico
Comunicazione seriale			
61	-		Filtro RC integrato per lo schermo del cavo. SOLO per collegare la schermatura in caso di problemi EMC.
68 (+)	O-3#		Interfaccia RS-485. Per la resistenza di terminazione è disponibile un interruttore sulla scheda di comando.
69 (-)	O-3#		
Relè			
01, 02, 03	E-24 [0]	[0] Allarme	Uscita a relè forma C
04, 05, 06	E-24 [1]	[0] In funzione	Utilizzabile per tensione CA o CC e carichi induttivi o resistivi.

Tabella 2.4 Descrizione del morsetto

2.5.8.3 Collegamento ai morsetti di controllo

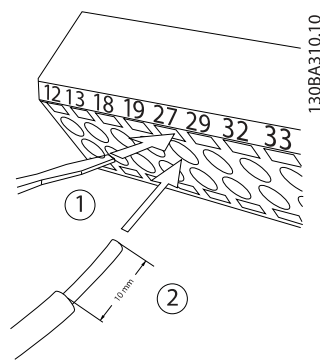
I connettori dei morsetti di controllo sono scollegabili dal convertitore di frequenza per facilitare l'installazione, come mostrato in *Disegno 2.30*.



130BT306

Disegno 2.30 Disinserimento dei morsetti di controllo

1. Aprire il contatto inserendo un piccolo cacciavite nello slot al di sopra o al di sotto del contatto, come mostrato in *Disegno 2.31*.
2. Inserire il cavo di controllo spelato direttamente nel contatto.
3. Rimuovere il cacciavite per fissare il filo di controllo nel contatto.
4. Assicurare che il contatto sia ben saldo e non allentato. Un cavo di controllo allentato può causare guasti all'apparecchiatura o un funzionamento non ottimale.

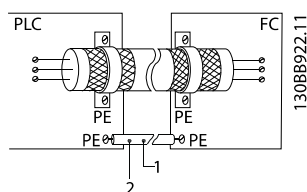


Disegno 2.31 Collegamento dei cavi di controllo

2.5.8.4 Utilizzando cavi di controllo schermati

Schermatura corretta

In molti casi, la soluzione preferita è quella di proteggere i cavi di comando e di comunicazione seriale con morsetti di schermatura ad entrambi gli estremi per garantire il migliore contatto possibile alle alte frequenze. Se il potenziale di terra fra il convertitore di frequenza e il PLC è diverso, si possono verificare disturbi elettrici nell'intero sistema. Risolvere questo problema installando un cavo di equalizzazione, da inserire vicino al cavo di comando. Sezione minima del cavo: 16 mm².



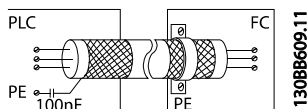
Disegno 2.32

1	Min. 16 mm ²
2	Cavo di equalizzazione

Tabella 2.5

Ritorni di massa 50/60 Hz

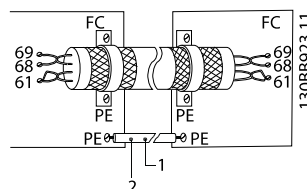
Se si usano cavi di comando molto lunghi, si possono avere, ritorni di massa. Per eliminare i ritorni di massa, collegare un'estremità della schermatura a massa con un condensatore da 100 nF (tenendo i cavi corti).



Disegno 2.33

Eliminare i disturbi EMC nella comunicazione seriale

Questo morsetto è collegato a massa mediante un collegamento RC interno. Utilizzare cavi a doppino intrecciato per ridurre l'interferenza tra conduttori. Il metodo raccomandato è mostrato in basso:

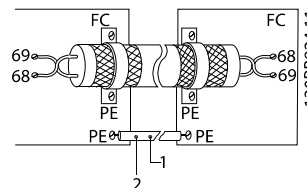


Disegno 2.34

1	Min. 16 mm ²
2	Cavo di equalizzazione

Tabella 2.6

In alternativa è possibile omettere il collegamento al morsetto 61:



Disegno 2.35

1	Min. 16 mm ²
2	Cavo di equalizzazione

Tabella 2.7

2.5.8.5 Funzioni dei morsetti di controllo

Le funzioni del convertitore di frequenza sono attivate dai segnali dell'ingresso di controllo.

- Ogni morsetto deve essere programmato per la funzione supportata nei parametri associati al morsetto specifico. Vedere *Tabella 2.4* per i morsetti e i parametri associati.
- È importante confermare che il morsetto di controllo sia programmato per la funzione corretta. Vedere *4 Interfaccia utente* per dettagli su come accedere ai parametri e *5 Informazioni sulla programmazione* per informazioni sulla programmazione.
- La programmazione predefinita per i morsetti ha lo scopo di inizializzare il funzionamento del convertitore di frequenza in una modalità tipica.

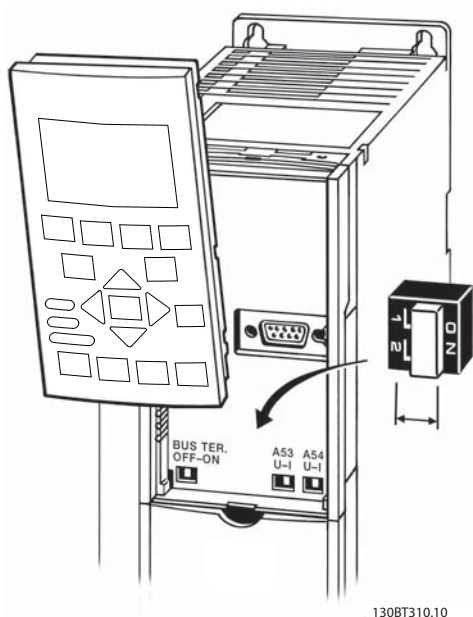
2.5.8.6 Morsetto 53 e 54 interruttori

- I morsetti di ingresso analogico 53 e 54 consentono di scegliere segnali di ingresso in tensione (da 0 a 10 V) o corrente (0/4-20 mA)
- Togliere l'alimentazione al convertitore di frequenza prima di cambiare le posizioni dell'interruttore
- Impostare gli interruttori A53 e A54 per selezionare il tipo di segnale. U seleziona la tensione, I seleziona la corrente.
- Gli interruttori sono accessibili quando il tastierino è stato rimosso (vedere *Disegno 2.36*). Alcune schede opzionali disponibili per le unità possono coprire questi interruttori e devono quindi essere rimosse per cambiarne la configurazione. Scollegare sempre l'alimentazione dall'unità prima di rimuovere le schede opzionali.

- Il valore di Morsetto 53 predefinito è per un segnale di riferimento di velocità a anello aperto impostato in *DR-61 Mors. 53 impost. commut.*
- Il valore di Morsetto 54 predefinito è per un segnale di retroazione a anello chiuso impostato in *DR-63 Mors. 54 impost. commut.*

potenziale per mantenere lo stesso potenziale di terra (massa) in tutta la rete, soprattutto nelle installazioni nelle quali sono presenti cavi molto lunghi.

Per prevenire un disadattamento d'impedenza, utilizzare sempre lo stesso tipo di cavo in tutta la rete. Quando si collega un motore al convertitore di frequenza, utilizzare sempre un cavo motore schermato.



Lunghezza	a coppia intrecciata schermata (STP)
Impedenza	120 Ω
Lunghezza del cavo	max. 1200 m (incluse le diramazioni) Max. 500 m da stazione a stazione

Tabella 2.8
Disegno 2.36 Posizione dei morsetti 53 e 54 Interruttori

2.5.9 Comunicazione seriale

L'RS-485 è un'interfaccia bus a due fili compatibile con topologia di rete multi-drop, vale a dire che i nodi possono essere collegati come un bus oppure tramite linee di discesa da una linea dorsale comune. Un totale di 32 nodi possono essere collegati a un segmento di rete.

I ripetitori separano i vari segmenti di rete. È necessario tenere presente che ogni ripetitore funziona come un nodo all'interno del segmento nel quale è installato. Ogni nodo collegato all'interno di una data rete deve avere un indirizzo di nodo unico attraverso tutti i segmenti.

Terminare entrambe le estremità di ogni segmento utilizzando lo switch di terminazione (S801) dei convertitori di frequenza oppure una rete resistiva polarizzata di terminazione. Utilizzare sempre un cavo a coppia intrecciata (STP) per il cablaggio del bus e, nell'effettuare l'installazione, seguire sempre le procedure consigliate.

È molto importante assicurare un collegamento a terra (massa) a bassa impedenza della schermatura in corrispondenza di ogni nodo, anche alle alte frequenze.

Ciò può essere ottenuto collegando a terra (massa) un'ampia superficie della schermatura, ad esempio mediante un pressacavo o un passacavo conduttivo. Può essere necessario utilizzare cavi di equalizzazione del

3 Avviamento e test funzionale

3.1 Pre-avvio

3.1.1 Controllo di sicurezza



ALTA TENSIONE!

Se i collegamenti di ingresso e uscita sono stati collegati in modo non ottimale, possono presentarsi tensioni elevate su questi morsetti. Se i conduttori di alimentazione per più motori sono posati in modo erraneo nella stessa canalina, sussiste il rischio che la corrente di dispersione carichi i condensatori all'interno del convertitore di frequenza anche se scollegati dall'alimentazione di rete. Per l'avvio iniziale, attenersi alle procedure relative ai componenti di alimentazione. Attenersi alle procedure di pre-avvio. Il mancato rispetto delle procedure di pre-avvio potrebbe causare lesioni personali o danni all'apparecchiatura.

1. L'alimentazione in ingresso all'unità deve essere spenta ed esclusa (Lock-out). Non basarsi sui sezionatori del convertitore di frequenza per l'isolamento dell'alimentazione di ingresso.
2. Verificare che non sia presente tensione sui morsetti di ingresso L1 (91), L2 (92), e L3 (93), tra fase e fase e tra fase e terra,
3. Verificare che non sia presente tensione sui morsetti di uscita 96 (U), 97(V) e 98 (W), tra fase e fase e tra fase e terra.
4. Confermare la continuità del motore misurando il valore di resistenza (ohm) su U-V (96-97), V-W (97-98) e W-U (98-96).
5. Controllare che la messa a terra del convertitore di frequenza e del motore sia idonea.
6. Controllare eventuali collegamenti allentati sui morsetti del convertitore di frequenza.
7. Registrare i seguenti dati di targa del motore: potenza, tensione, frequenza, corrente a pieno carico e velocità nominale. Questi valori sono necessari per una successiva programmazione dei dati di targa del motore.
8. Controllare che la tensione di alimentazione sia compatibile con la tensione di convertitore di frequenza e motore.



ATTENZIONE

Prima di alimentare l'unità, controllare l'intera installazione in base a quanto riportato in *Tabella 3.1*. In seguito marcare quegli elementi.

3

Controllare	Descrizione	☒
Apparecchiatura ausiliaria	- Controllare l'apparecchiatura ausiliaria, interruttori, sezionatori o interruttori automatici/fusibili di ingresso eventualmente presenti sul lato di alimentazione di ingresso del convertitore di frequenza e sul lato di uscita verso il motore. Assicurarsi che sono pronti per il funzionamento a piena velocità. - Controllare il funzionamento e l'installazione degli eventuali sensori utilizzati per la retroazione al convertitore di frequenza. - Rimuovere i condensatori di rifasamento del fattore di potenza sui motori, se presente.	
Instradamento dei cavi	Assicurare che l'alimentazione di ingresso, il cablaggio motore e i cavi di controllo siano separati o in tre canaline metalliche separate per l'isolamento dai disturbi ad alta frequenza.	
Cavi di controllo	- Controllare che non vi siano eventuali fili rotti o danneggiati e collegamenti laschi. - Controllare che i cavi di controllo siano isolati dal cablaggio di alimentazione e dai cavi motore per assicurare l'immunità ai disturbi. - Controllare la sorgente di tensione dei segnali, se necessario. - Si consiglia l'utilizzo di cavi schermati o doppiati intrecciati. Assicurarsi che la schermatura sia terminata correttamente.	
Distanza per il raffreddamento	Misurare lo spazio superiore e inferiore per assicurare un flusso d'aria sufficiente per il raffreddamento.	
Considerazioni EMC	Controllare che l'installazione sia conforme ai requisiti di compatibilità elettromagnetica.	
Considerazioni ambientali	- Vedere l'etichetta dell'apparecchiatura per i limiti della temperatura di esercizio ambiente massima. - I livelli di umidità devono essere pari al 5-95% senza condensa.	
Fusibili e interruttori automatici	- Controllare il corretto dimensionamento di fusibili e interruttori automatici. - Controllare che tutti i fusibili siano inseriti saldamente e in condizioni ottimali di funzionamento e che tutti gli interruttori automatici siano in posizione aperta.	
Messa a terra (collegamento a massa)	- L'unità richiede un filo di terra(filò di massa) dedicato dal suo chassis alla terra (massa) dell'edificio. - Controllare che i collegamenti di terra(collegamenti a massa) siano serrati e senza ossidazione. - La messa a terra (collegamento a massa) sulla canalina o il montaggio del pannello posteriore su una superficie metallica non offre una terra (massa) adeguata.	
Cavi di alimentazione di ingresso e uscita	- Controllare se vi sono collegamenti allentati. - Controllare che il motore e la rete siano in canaline separate o in cavi schermati separati.	
Pannello interno	Verificare che l'interno dell'unità sia privo di sporcizia, trucioli di metallo, umidità e corrosione.	
Interruttori	Assicurarsi che tutti gli interruttori e sezionatori siano impostati nelle posizioni corrette.	
Vibrazioni	- Assicurarsi che l'unità sia montata saldamente o che vengano usati supporti antivibrazioni, se necessario. - Controllare se sono presenti vibrazioni eccessive.	

Tabella 3.1 Check list all'avvio

3.2 Alimentazione del convertitore di frequenza

⚠AVVISO

ALTA TENSIONE!

I convertitori di frequenza sono soggetti ad alta tensione quando collegati alla rete CA. L'installazione, l'avvio e la manutenzione dovrebbero essere eseguiti solo da personale qualificato. Il mancato rispetto delle raccomandazioni può causare morte o lesioni gravi.

⚠AVVISO

AVVIO INVOLONTARIO!

Quando il convertitore di frequenza è collegato all'alimentazione di rete CA, il motore può avviarsi in qualsiasi momento. Il convertitore di frequenza, il motore e ogni apparecchiatura azionata devono essere pronti per il funzionamento. L'inosservanza può causare lesioni gravi o mortali e danni alle apparecchiature o alla proprietà.

1. Confermare che la tensione in ingresso sia bilanciata entro il 3%. In caso contrario, correggere lo squilibrio della tensione di ingresso prima di continuare. Ripetere questa procedura dopo aver corretto la tensione.
2. Assicurare che il cablaggio dell'apparecchiatura opzionale, se presente, sia idoneo all'applicazione.
3. Assicurarsi che tutti gli interruttori di comando si trovino in posizione OFF. Gli sportelli del pannello devono essere chiusi o il coperchio montato.
4. Alimentare l'unità. NON avviare il convertitore di frequenza per il momento. Per unità con un sezionatore, impostare sulla posizione On per alimentare il convertitore di frequenza.

3.3 Programmazione funzionale di base

3.3.1 Programmazione iniziale richiesta del convertitore di frequenza

NOTA!

Se la procedura guidata è in funzione, ignorare quanto segue.

I convertitori di frequenza richiedono una programmazione funzionale di base per assicurare le migliori prestazioni di funzionamento. La programmazione funzionale di base richiede l'immissione dei dati di targa del motore per il motore da utilizzare e le velocità del motore minima e massima. Immettere i dati in base alla seguente procedura. Le impostazioni dei parametri raccomandate sono concepite per scopi di avviamento e controllo. Le impostazioni dell'applicazione possono variare. Per

istruzioni dettagliate sull'immissione dati tramite il tastierino, vedere *4 Interfaccia utente*.

Immettere i dati con il convertitore di frequenza acceso ma non ancora in funzione.

1. Premere [Quick Menu] sul tastierino.
2. Utilizzare i tasti di navigazione per passare ad avviamento rapido e premere [OK].
3. Selezionare la lingua e premere [OK]. Immettere i dati del motore nei parametri P-02, P-03, P-06, P-07, F-04 e F-05. Queste informazioni si trovano sulla targa del motore.

P-07 Potenza motore [kW] or

P-02 Potenza motore [HP]

F-05 Tens. nom. mot.

F-04 Frequenza di base

P-03 Corrente motore

P-06 Velocità di base

4. Immettere *F-01 Impostazione frequenza 1* e premere [OK].
5. Immettere *F-02 Metodo di funzionamento*. Locale, Remoto o Collegato a Manuale/Automatico. Localmente il riferimento viene immesso sul tastierino, e in remoto questo riferimento viene rintracciato in funzione di .
6. Immettere il tempo di accel./decel. in *F-07 Tempo accel 1* e *F-08 Tempo decel 1*.
7. Per *F-10 Sovraccarico elettronico*, immettere Sovracc. elettr. scatto 1 per la protezione da sovraccarico per la classe 20. Per ulteriori informazioni, vedere *2.5.1 Requisiti*.
8. Per *F-17 Lim. alto vel. motore [giri/min]* o *F-15 Limite alto velocità motore [Hz]*, impostare i requisiti dell'applicazione.
9. Per *F-18 Lim. basso vel. motore [giri/min]* o *F-16 Limite basso velocità motore [Hz]*, impostare i requisiti dell'applicazione.
10. Impostare *H-08 Bloccaggio invertito* a Senso orario, Senso antiorario o Entrambe le direzioni.
11. In *P-04 Auto Tune* selezionare Taratura automatica ridotta o Taratura automatica completa e seguire le istruzioni a schermo. Vedere *3.4 Auto Tune*

Questo conclude la procedura di messa a punto rapida. Premere [Status] per tornare al display funzionale.

3.4 Auto Tune

L'Auto tune è una procedura di prova che misura le caratteristiche elettriche del motore per ottimizzare la compatibilità tra convertitore di frequenza e motore.

- Il convertitore di frequenza costruisce un modello matematico del motore per la regolazione della corrente motore in uscita. La procedura verifica inoltre il bilanciamento delle fasi di ingresso dell'alimentazione elettrica e confronta le caratteristiche del motore con i dati immessi in P-02, P-03, P-06, P-07, F-04 e F-05.
- Non determina il funzionamento del motore o eventuali danneggiamenti allo stesso
- Alcuni motori potrebbero non essere in grado di eseguire la versione completa del test. In quel caso, selezionare Auto Tune ridotto
- Se al motore è collegato un filtro di uscita, selezionare [2] *Auto Tune ridotto*
- In presenza di avvisi o allarmi, vedere 9 *Avvisi e allarmi*
- Per ottenere i risultati migliori, eseguire questa procedura su un motore freddo

3.5 Controllo rotazione motore

Prima di far funzionare il convertitore di frequenza, controllare la rotazione del motore. Il motore funzionerà brevemente a 5 Hz o alla minima frequenza impostata in F-16 *Limite basso velocità motore [Hz]*.

1. Premere due volte [Main Menu] sul tastierino.
2. Immettere la Configurazione dati parametrici e scorrere a P-## Dati motore e premere [OK] per accedere.
3. Passare a P-08 *Controllo rotazione motore*.
4. Premere [OK].
5. Passare a [1] *Abilita*.

Apparirà il seguente testo: *Nota! Il motore può girare nella direzione sbagliata.*

6. Premere [OK].
7. Seguire le istruzioni sullo schermo.

Per cambiare il senso di rotazione, togliere l'alimentazione al convertitore di frequenza e attendere che la corrente si scarichi. Invertire il collegamento di due dei tre cavi motore sul lato motore oppure sul lato convertitore di frequenza del collegamento.

3.6 Test di controllo locale

ATTENZIONE

AVVIAMENTO DEL MOTORE!

Assicurarsi che motore, il sistema e ogni apparecchiatura collegata siano pronti per l'avviamento. È la responsabilità dell'utente assicurare un funzionamento sicuro in tutte le condizioni. Se il motore, il sistema e ogni apparecchiatura collegata non sono pronti per l'avviamento potrebbero verificarsi danneggiamenti alle apparecchiature o lesioni personali.

NOTA!

Il tasto [Hand] invia un comando di avviamento locale al convertitore di frequenza. Il tasto [Off] fornisce la funzione di arresto.

Nel funzionamento in modalità locale, le frecce , [▲] e [▼] aumentano e diminuiscono l'uscita di velocità del convertitore di frequenza. I tasti [◀] e [▶] consentono di spostare il cursore del display numerico.

1. Premere [Hand].
2. Accelerare il convertitore di frequenza alla piena velocità premendo [▲]. Spostare il cursore a sinistra della virgola decimale consente di apportare modifiche più velocemente.
3. Tenere conto di tutti i problemi di accelerazione.
4. Premere [Off].
5. Tenere conto di tutti i problemi di decelerazione.

In presenza di problemi di accelerazione

- In presenza di avvisi o allarmi, vedere 9 *Avvisi e allarmi*.
- Controllare che i dati del motore siano inseriti correttamente.
- Aumentare il tempo di accel. in F-07 *Tempo accel 1*.
- Aumentare il limite di corrente in F-43 *Limite corrente*.
- Aumentare il limite di coppia in F-40 *Limitatore di coppia (marcia)*.

Se si sono presentati problemi di decelerazione

- In presenza di avvisi o allarmi, vedere 9 *Avvisi e allarmi*.
- Controllare che i dati del motore siano inseriti correttamente.
- Aumentare il tempo di decel. in F-08 *Tempo decel 1*.

Vedere 9.4 Avvisi e allarmi 4.1.1 *Tastierino del pannello di controllo locale* per ripristinare il convertitore di frequenza dopo uno scatto.

NOTA!

Le sezioni 3.1 *Pre-avvio* fino a 3.6 *Test di controllo locale* in questo capitolo completano le procedure di alimentazione del convertitore di frequenza, la programmazione di base, la messa a punto e il collaudo funzionale.

3.7 Avvio del sistema

La procedura descritta in questa sezione richiede il completamento del cablaggio da parte dell'utente e la programmazione dell'applicazione. ha lo scopo di semplificare queste operazioni. Altri aiuto per il setup dell'applicazione sono elencati in .. Si consiglia la procedura seguente dopo il completamento della configurazione dell'applicazione da parte dell'utente.

ATTENZIONE

AVVIAMENTO DEL MOTORE!

Assicurarsi che motore, sistema e ogni apparecchiatura collegata siano pronti per l'avviamento. È la responsabilità dell'utente assicurare un funzionamento sicuro in tutte le condizioni. Il mancato rispetto di quanto sopra potrebbe causare lesioni personali o danni all'apparecchiatura.

1. Premere [Auto].
2. Assicura il corretto cablaggio delle funzioni di controllo esterno al convertitore di frequenza e che tutta la programmazione sia completata.
3. Applicare un comando di avvio esterno.
4. Regolare il riferimento di velocità nell'intervallo di velocità.
5. Togliere il comando di avvio esterno.
6. Annotare eventuali problemi.

In presenza di avvisi o allarmi, vedere 9 *Avvisi e allarmi*.

4 Interfaccia utente

4.1 Tastierino

Il tastierino è la combinazione di display e tasti sulla parte anteriore dell'unità. Il tastierino è l'interfaccia utente per il convertitore di frequenza.

Il tastierino possiede varie funzioni utente.

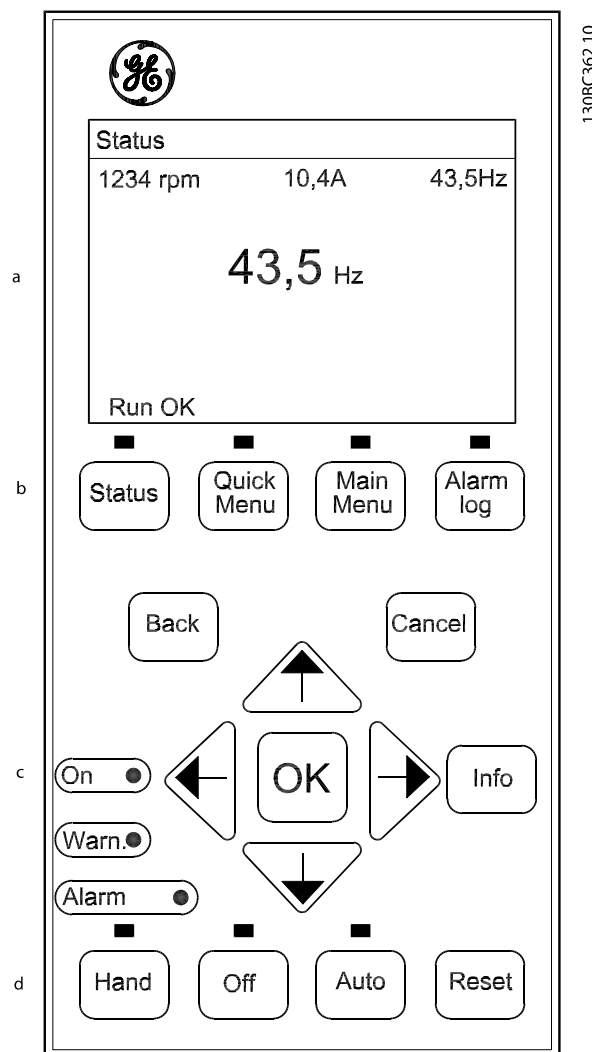
- Avvio, arresto e regolazione della velocità nella modalità di comando locale
- Visualizzazione dei dati di funzionamento, stato, avvisi e avvertenze
- Programmazione delle funzioni del convertitore di frequenza
- Ripristinare manualmente il convertitore di frequenza dopo un guasto quando è inattivo l'autoripristino

NOTA!

Il contrasto del display può essere regolato premendo [Status] e il tasto [▲]/[▼].

4.1.1 Layout tastierino

Il tastierino è suddiviso in quattro gruppi funzionali (vedere Disegno 4.1).



Disegno 4.1 tastierino

- Area di visualizzazione.
- I tasti del menu display consentono di modificare la visualizzazione per mostrare opzioni di stato, programmazione e cronologia dei messaggi di errore.
- I tasti di navigazione consentono di programmare funzioni, spostare il cursore del display e regolare la velocità nel funzionamento in modalità locale. Sono presenti anche indicatori di stato.

- d. Tasti per il modo di funzionamento e ripristino.

4.1.2 Impostazione dei valori del display del tastierino

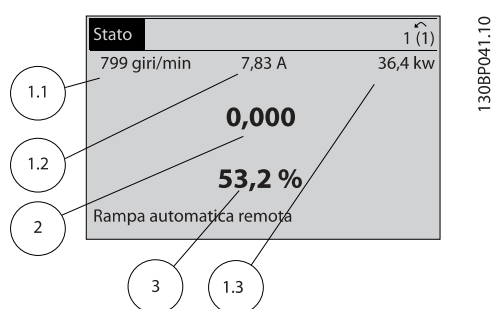
L'area del display è attivata quando il convertitore di frequenza riceve alimentazione dalla tensione di alimentazione, da un morsetto del bus CC o da un'alimentazione esterna a 24 V.

Le informazioni visualizzate sul tastierino sono personalizzabili per l'applicazione dell'utente.

- Ogni visualizzazione del display ha un parametro associato.
- Le opzioni vengono selezionate nel menu Configurazione tastierino.
- Il display 2 presenta un'opzione di visualizzazione ingrandita.
- Lo stato del convertitore di frequenza nell'ultima riga del display viene generato automaticamente e non è selezionabile.

Display	N. parametro	Impostazione di fabbrica
1.1	K-20	Giri/minuto del motore
1.2	K-21	Corrente motore
1.3	K-22	Potenza motore (kW)
2	K-23	Frequenza motore
3	K-24	Riferimento in percentuale

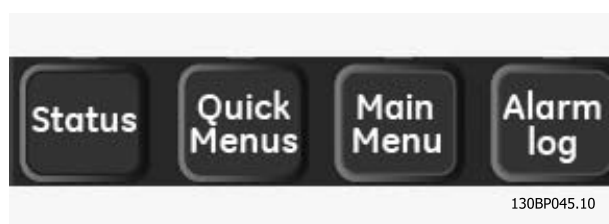
Tabella 4.1



Disegno 4.2

4.1.3 Visualizzazione Tasti menu

I tasti menu sono utilizzati per l'impostazione dei parametri per l'accesso al menu, per passare tra le varie modalità di visualizzazione dello stato durante il normale funzionamento e per la visualizzazione dei dati del log guasti.



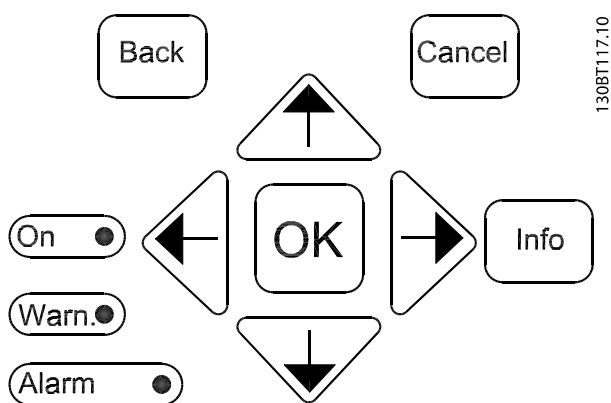
Disegno 4.3

Tasto	Funzione
Stato	Mostra le informazioni sul funzionamento. • In modalità Automatica, premere per cambiare tra le diverse visualizzazioni dello stato • Premere ripetutamente per esplorare tutte le visualizzazioni di stato • Premere e tenere premuto [Status] più [▲] o [▼] per regolare la luminosità del display • Il simbolo nell'angolo in alto a destra del display mostra il verso di rotazione del motore e il setup attivo. Questo non è programmabile.
Menu rapido	Permette di accedere ai parametri di programmazione necessari per le istruzioni di configurazione iniziale e molte istruzioni dettagliate relative all'applicazione. • Premere per accedere a <i>Avviamento rapido</i> per istruzioni passo passo per programmare la configurazione di base del controllore in frequenza • Seguire la sequenza dei parametri come presentata per la configurazione delle funzioni
Menu principale	Permette di accedere a tutti i parametri di programmazione. • Premere due volte per accedere all'indice di livello superiore • Premere una volta per tornare all'ultimo punto di accesso • Premere per immettere un numero di parametro per accedere direttamente a quel parametro
Registro allarmi	Visualizza un elenco di avvisi correnti, gli ultimi 10 allarmi e il log di manutenzione. • Per dettagli sul convertitore di frequenza prima che entrasse nella modalità di allarme, selezionare il numero di allarme utilizzando i tasti di navigazione e premere [OK].

Tabella 4.2

4.1.4 Tasti di navigazione

I tasti di navigazione vengono usati per programmare funzioni e per spostare il cursore del display. I tasti di navigazione permettono inoltre il controllo di velocità nel funzionamento locale (manuale). Tre indicatori di stato del convertitore di frequenza si trovano nella stessa area.



Disegno 4.4

Tasto	Funzione
Indietro	Consente di tornare al passo e all'elenco precedente nella struttura del menu.
Annulla	Annulla l'ultima modifica o l'ultimo comando, sempre che la modalità di visualizzazione non sia stata cambiata.
Informazioni	Premere per la definizione della funzione visualizzata.
Tasti di navigazione	Utilizzare i quattro tasti di navigazione per spostarsi tra le voci del menu.
OK	Utilizzato per accedere ai gruppi di parametri o per abilitare una selezione.

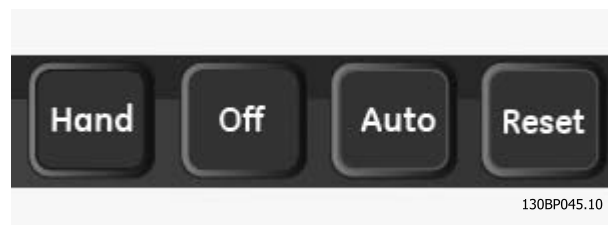
Tabella 4.3

Luce	Indicatore	Funzione
Verde	ON	La spia ON si accende quando il convertitore di frequenza viene alimentato dalla tensione di alimentazione, da un morsetto del bus CC o da un'alimentazione esterna a 24 V.
Giallo	WARN	Quando sono soddisfatte le condizioni per l'avviso, si accende la spia gialla WARN e sul display appare il testo che spiega il problema.
Rosso	ALARM	Una condizione di guasto causa il lampeggiare della spia rossa di allarme e la visualizzazione del testo di allarme.

Tabella 4.4

4.1.5 Tasti per il funzionamento

I tasti di funzionamento sono nella parte inferiore del tastierino.



Disegno 4.5

Tasto	Funzione
Hand	Avvia il convertitore di frequenza nella modalità di comando locale. - Utilizzare i tasti di navigazione per regolare la velocità del convertitore di frequenza - Un segnale di arresto esterno dall'ingresso di comando o dalla comunicazione seriale esclude il comando locale
Off	Arresta il motore ma non rimuove l'alimentazione al convertitore di frequenza.
Auto	Pone il sistema in modalità di funzionamento remoto. - Risponde a un comando di avvio esterno dai morsetti di controllo o dalla comunicazione seriale - Il riferimento di velocità proviene da una sorgente esterna
Ripristino	Ripristina manualmente il convertitore di frequenza dopo la cancellazione di un guasto.

Tabella 4.5

4.2 Backup e Copia impostazioni parametri

I dati di programmazione sono memorizzati internamente al convertitore di frequenza.

- I dati possono essere caricati nella memoria del tastierino per il backup.
- Una volta archiviati nel tastierino, i dati possono essere scaricati nuovamente nel convertitore di frequenza
- I dati possono essere anche scaricati in altri convertitori di frequenza collegando il tastierino a questi ultimi e scaricando le impostazioni memorizzate. (Questo è un modo rapido per programmare varie unità con le stesse impostazioni.)

- L'inizializzazione del convertitore di frequenza per ripristinare le impostazioni di fabbrica non modifica i dati memorizzati nella memoria del tastierino.

AVVISO

AVVIO INVOLONTARIO!

Quando il convertitore di frequenza è collegato all'alimentazione di rete CA, il motore può avviarsi in qualsiasi momento. Il convertitore di frequenza, il motore e ogni apparecchiatura azionata devono essere pronti per il funzionamento. In caso contrario quando si collega il convertitore di frequenza alla rete CA possono verificarsi gravi lesioni, morte o danneggiamenti alle apparecchiature o alle proprietà.

4.2.1 Caricamento dei dati nel tastierino

1. Premere [Off] per arrestare il motore prima di caricare o scaricare dati.
2. Vai a *K-50 Copia tastiera*.
3. Premere [OK].
4. Selezionare *Tutti al tastierino*
5. Premere [OK]. Una barra di avanzamento mostra lo stato del caricamento.
6. Premere [Hand] o [Auto] per ritornare al funzionamento normale.

4.2.2 Scaricamento dati da tastierino

1. Premere [Off] per arrestare il motore prima di caricare o scaricare dati.
2. Vai a *K-50 Copia tastiera*.
3. Premere [OK].
4. Selezione *Tutti da tastierino*
5. Premere [OK]. Una barra di avanzamento mostra il processo di scaricamento.
6. Premere [Hand] o [Auto] per ritornare al funzionamento normale.

4.3 Ripristino delle impostazioni di fabbrica

ATTENZIONE

L'inizializzazione riporta l'unità alle impostazioni di fabbrica. Ogni dato relativo a programmazione, dati motore, localizzazione e monitoraggio andrà perso. Il caricamento di dati nel tastierino consente di effettuare un backup prima dell'inizializzazione.

Il ripristino delle impostazioni di fabbrica dei parametri del convertitore di frequenza avviene mediante l'inizializzazione del convertitore di frequenza. L'inizializzazione può avvenire mediante *H-03 Ripr. imp. di fabbrica* o manualmente.

- L'inizializzazione mediante *H-03 Ripr. imp. di fabbrica* non modifica dati del convertitore di frequenza quali ore di esercizio, selezioni della comunicazione seriale, impostazioni personalizzate del menu, log guasti, log allarmi e altre funzioni di monitoraggio
- In genere si consiglia l'utilizzo di *H-03 Ripr. imp. di fabbrica*
- L'inizializzazione manuale cancella tutti i dati di motore, programmazione, localizzazione e monitoraggio e ripristina le impostazioni di fabbrica

4.3.1 Inizializzazione consigliata

1. Premere [Main Menu] due volte per accedere ai parametri.
2. Passare a *H-03 Ripr. imp. di fabbrica*.
3. Premere [OK].
4. Scorrere a [2] *Ripristino delle impostazioni di fabbrica*.
5. Premere [OK].
6. Togliere l'alimentazione all'unità e attendere che il display si spenga.
7. Alimentare l'unità.

Durante l'avviamento avviene il ripristino delle impostazioni predefinite dei parametri. Questo può richiedere un tempo leggermente più lungo del normale.

8. Viene visualizzato l'allarme 80.
9. Premere [Reset] per ritornare al funzionamento normale.



4.3.2 Inizializzazione manuale

1. Togliere l'alimentazione all'unità e attendere che il display si spenga.
2. Tenere premuti contemporaneamente [Status] - [Main Menu] - [OK] e alimentare l'unità.

All'avvio vengono ripristinate le impostazioni predefinite di fabbrica dei parametri. Questo può richiedere un tempo leggermente più lungo del normale.

L'inizializzazione manuale non ripristina le seguenti informazioni sul convertitore di frequenza

- *ID-00 Ore di funzionamento*
- *ID-03 Accensioni*
- *ID-04 Sovratemp.*
- *ID-05 Sovratensioni*

5 Informazioni sulla programmazione

5.1 Introduzione

Il convertitore di frequenza viene programmato per le funzioni applicative mediante parametri. È possibile accedere ai parametri premendo [Quick Menu] o [Main Menu] sul tastierino. (Vedere 4 *Interfaccia utente* per informazioni sull'utilizzo dei tasti funzione.) Ai parametri è possibile accedere anche mediante PC utilizzando il DCT-10.

Il menu rapido serve per l'avvio iniziale e per istruzioni dettagliate per le comuni applicazioni del convertitore di frequenza. Sono fornite istruzioni passo passo. Queste istruzioni permettono all'utente di vedere i parametri utilizzati per la programmazione delle applicazioni nella corretta sequenza. I dati immessi in un parametro possono modificare le opzioni disponibili nei parametri successivamente all'immissione. Il menu rapido presenta linee guida semplificate per la configurazione e la messa in funzione della maggior parte dei sistemi.

Il menu principale permette di accedere a tutti i parametri e consente applicazioni avanzate con il convertitore di frequenza.

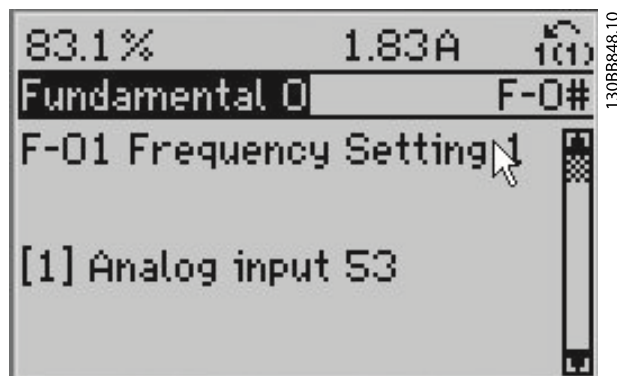
5.2 Esempio di programmazione

Segue un esempio di programmazione del convertitore di frequenza per un'applicazione comune ad anello aperto utilizzando il menu rapido.

- Questa procedura programma il convertitore di frequenza per ricevere un segnale di comando analogico 0-10 VCC sul morsetto di ingresso 53
- Il convertitore di frequenza risponde fornendo un'uscita 20-50 Hz al motore proporzionale al segnale di ingresso (0-10 V CC = 20-50 Hz)

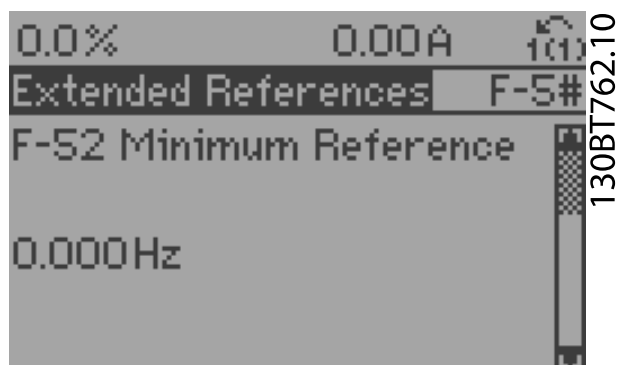
Selezionare i seguenti parametri utilizzando i tasti di navigazione per scorrere i titoli e premere [OK] dopo ogni azione.

1. F-01 Impostazione frequenza 1



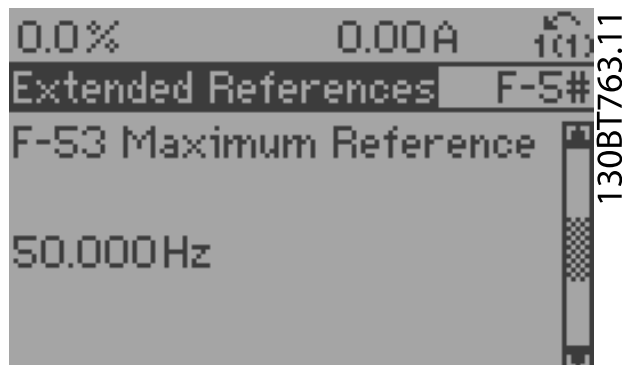
Disegno 5.1

2. F-52 Riferimento minimo. Impostare il riferimento minimo interno al convertitore di frequenza su 0 Hz. (In questo modo si imposta la velocità minima del convertitore di frequenza a 0 Hz).



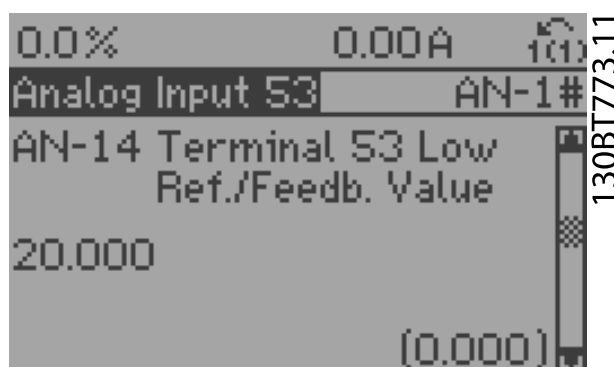
Disegno 5.2

3. *F-53 Riferimento massimo.* Impostare il riferimento massimo interno al convertitore di frequenza a 50 Hz. (In questo modo si imposta la velocità massima del convertitore di frequenza a 60 Hz. Notare che 50 Hz è un'impostazione locale).



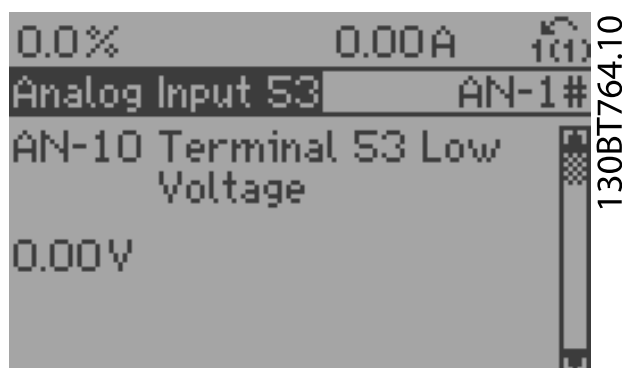
Disegno 5.3

6. *AN-14 Rif.basso/val.retroaz.morsetto 53.* Impostare il riferimento di velocità minimo sul morsetto 53 a 20 Hz. (In questo modo si segnala al convertitore di frequenza che la tensione minima ricevuta sul morsetto 53 (0 V) corrisponde all'uscita a 20 Hz).



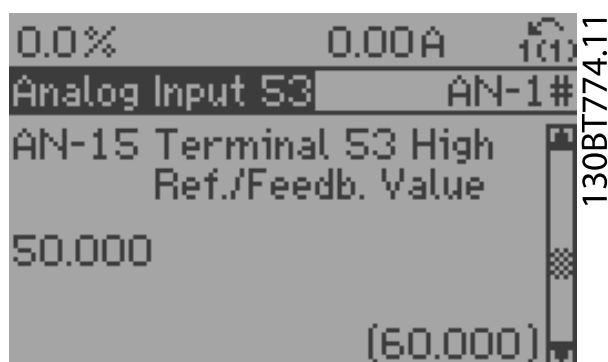
Disegno 5.6

4. *AN-10 Tens. bassa morsetto 53.* Impostare il riferimento tensione esterno minimo sul morsetto 53 su 0V. (In questo modo si imposta il segnale di ingresso minimo su 0 V).



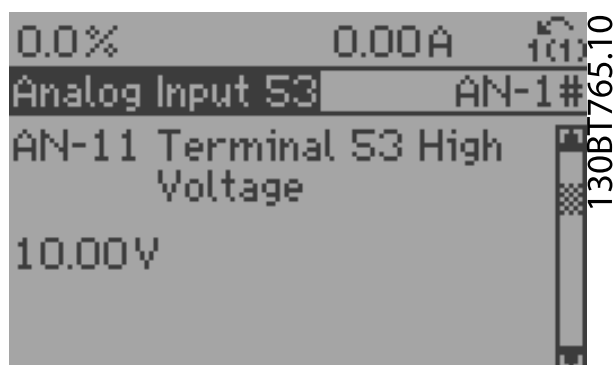
Disegno 5.4

7. *AN-15 Rif. alto/valore retroaz. morsetto 53.* Impostare il riferimento massimo di velocità sul morsetto 53 a 50 Hz. (In questo modo si segnala al convertitore di frequenza che la tensione massima ricevuta sul morsetto 53 (10 V) corrisponde all'uscita a 50 Hz).



Disegno 5.7

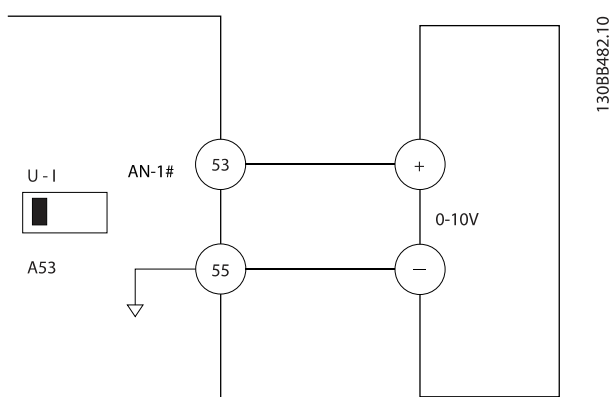
5. *AN-11 Tensione alta morsetto 53.* Impostare il riferimento di tensione esterno massimo sul morsetto 53 a 10 V. (In questo modo il segnale d'ingresso massimo viene impostato su 10V.)



Disegno 5.5

Con un dispositivo esterno che fornisce un segnale di comando di 0-10 V, collegato al morsetto 53 del convertitore di frequenza, il sistema ora è pronto per il funzionamento. Notare che la barra di scorrimento a destra nell'ultima figura del display si trova in fondo, a indicare che la procedura è completata.

Disegno 5.8 mostra le connessioni di cablaggio utilizzate per abilitare questo setup.



Disegno 5.8 Esempio di cablaggio per il dispositivo esterno che fornisce un segnale di controllo da 0-10 V (convertitore di frequenza a sinistra, dispositivo esterno a destra)

5.3 Esempi di programmazione del morsetto di comando

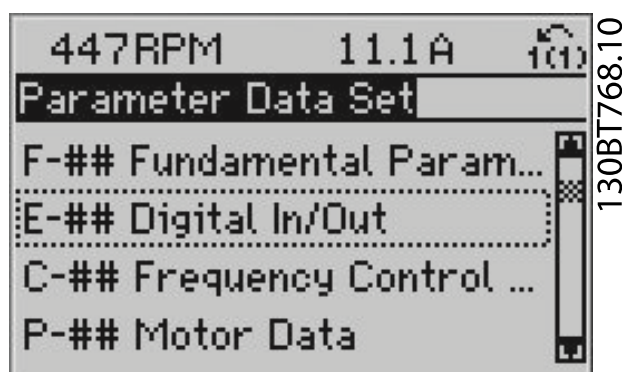
I morsetti di comando sono programmabili.

- Ciascun morsetto è in grado di eseguire funzioni specifiche
- I parametri associati al morsetto abilitano la funzione

Vedere *Tabella 2.4* per il numero di parametro e l'impostazione di default del morsetto di comando. (L'impostazione predefinita è modificabile sulla base della selezione in *K-03 Impostazioni locali*.)

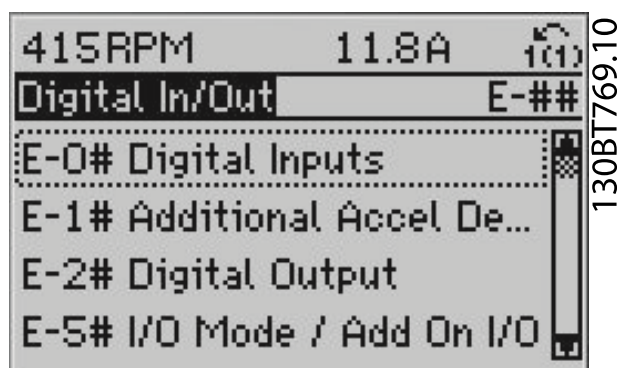
L'esempio seguente mostra l'accesso al morsetto 18 per visualizzare l'impostazione predefinita.

1. Premere [Main Menu] due volte, passare a e premere [OK].



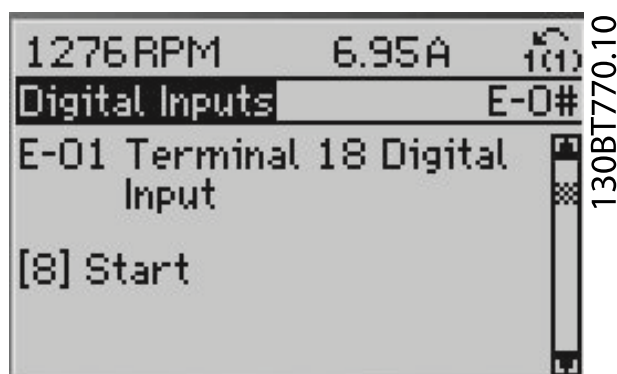
Disegno 5.9

2. Scorrere al gruppo di parametri E-## I/O digitali e premere [OK].



Disegno 5.10

3. Scorrere al gruppo di parametri E-0# Ingr. digitali e premere [OK]
4. Passare a E-01 Ingr. digitale morsetto 18. Premere [OK] per accedere alla selezione delle funzioni. Viene mostrata l'impostazione predefinita *Avviam.*



Disegno 5.11

5.4 Impostazione dei parametri predefinita Internazionale/Nordamerica

L'impostazione di *K-03 Impostazioni locali* su [0] Internazionale o [1] Nord America cambia le impostazioni di fabbrica di alcuni parametri. *Tabella 5.1* elenca i parametri interessati.

Descrizione	Valore dei parametri predefiniti internazionali	Valore dei parametri predefiniti nordamericani
K-03 Impostazioni locali	Internazionale	Nordamerica
P-07 Potenza motore [kW]	Vedere Nota 1	Vedere Nota 1
P-02 Potenza motore [HP]	Vedere Nota 2	Vedere Nota 2
F-05 Tens. nom. mot.	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V

Descrizione	Valore dei parametri predefiniti internazionali	Valore dei parametri predefiniti nordamericani
F-04 Frequenza di base	50 Hz	60 Hz
F-53 Riferimento massimo	50 Hz	60 Hz
F-54 Funzione di riferimento	Somma	Est./Preimp.
F-17 Lim. alto vel. motore [giri/min] Vedere la nota 3 e 5	1500 giri/min.	1800 giri/min.
F-15 Limite alto velocità motore [Hz] Vedere la nota 4	50 Hz	60 Hz
F-03 Freq. di uscita max 1	132 Hz	120 Hz
H-73 Avviso velocità alta	1500 giri/min.	1800 giri/min.
E-03 Ingr. digitale morsetto 27	Evol. libera neg.	Interblocco esterno
E-24 Funzione relè	N. funzione	Nessun allarme
AN-15 Rif. alto/valore retroaz. morsetto 53	50	60
AN-50 Uscita morsetto 42	N. funzione	Veloc. 4-20mA
H-04 Ripristino automatico (tempi)	Ripristino manuale	Ripr. autom. infin.

Tabella 5.1 Impostazione dei parametri predefinita Internazionale/Nordamerica

Nota 1: P-07 Potenza motore [kW] è visibile solo quando

K-03 Impostazioni locali è impostato su [0] Internazionale.

Nota 2: P-02 Potenza motore [HP] , è visibile solo quando

K-03 Impostazioni locali è impostato su [1] Nord America.

Nota 3: Questo parametro sarà visibile solo se K-02 Unità velocità motore è impostato su [0] giri/min.

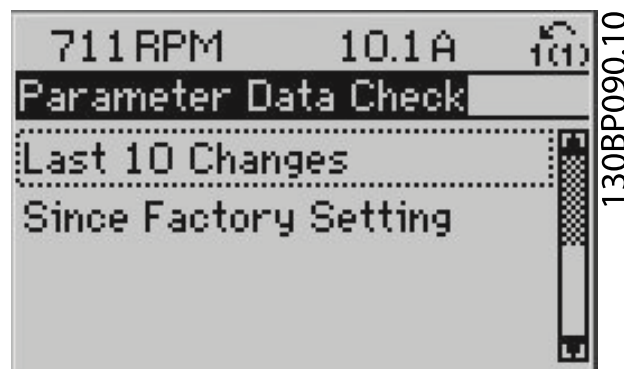
Nota 4: Questo parametro sarà visibile solo se K-02 Unità velocità motore è impostato su [1] Hz.

Nota 5: Il valore predefinito dipende dal numero di poli del motore.

Per un motore a 4 poli, il valore predefinito internazionale è pari a 1500 giri/min. e per un motore a 2 poli è pari a 3000 giri/min. I valori corrispondenti per l'America del Nord sono rispettivamente 1800 e 3600 giri/min.

5.4.1 Controllo dati par.

1. Premere [Quick Menu].
2. Passare a *Controllo dati parametrici* e premere [OK].



Disegno 5.12

3. Selezionare *Controllo dati parametrici* per visualizzare tutte le modifiche di programmazione o *Ultime 10 modifiche* per le più recenti.

5.5 Struttura del menu dei parametri

Una corretta programmazione delle applicazioni spesso richiede l'impostazione di funzioni per diversi parametri correlati. Queste impostazioni dei parametri forniscono al convertitore di frequenza le informazioni del sistema affinché possa funzionare in modo ottimale. I dati del sistema includono informazioni quali tipi di segnali in ingresso e in uscita, programmazione dei morsetti, limiti massimo e minimo dei segnali, visualizzazioni personalizzate, ripristino automatico e altre funzioni.

- Vedere il display del tastierino per visualizzare le opzioni di impostazione e programmazione dettagliate dei parametri
- Premere [Info] in un punto qualsiasi del menu per visualizzare i dettagli della funzione specifica
- Premere e tenere premuto [Main Menu] per immettere un numero di parametro per l'accesso diretto a quel parametro
- I dettagli per i setup delle applicazioni comuni sono riportati in 6 Esempi di configurazione dell'applicazione.



5.5.1 Struttura menu rapido

Avviamento rapido	
K-01	Lingua
K-02	Unità velocità motore
P-02	Potenza motore [HP]
P-07	Potenza motore [kW]
F-05	Tens. nom. mot.
P-03	Corrente motore
F-04	Frequenza di base
P-06	Velocità di base
F-01	Impostazione frequenza 1
F-02	Metodo di funzionamento
F-07	Tempo accel 1
F-08	Tempo decel 1
F-10	Sovraccarico elettronico
F-15	Limite alto velocità motore [Hz]
F-16	Limite basso velocità motore [Hz]
H-08	Bloccaggio invertito
P-04	Auto Tune

Tabella 5.2

5.5.2 Struttura del menu principale

5

K-## Configurazione del tastierino	K-37 Testa display 1	K-8# Giorni e visual. data/ora	F-26 Rum. mot. (freq. port.)	E-00 Modo I/O digitale
K-0# Impost.di base tastierino	K-38 Testa display 2	K-81 Giorni feriali	F-27 Tono motore casuale	E-01 Ingr. digitale morsetto 18
K-01 Lingua	K-39 Testa display 3	K-82 Giorni feriali aggiuntivi	F-3# Fondamentale 3	E-02 Ingr. digitale morsetto 19
K-02 Unità velocità motore	K-4# Tasti della tastiera	K-83 Giorni festivi aggiuntivi	F-37 Modello di commutaz. avanz.	E-03 Ingr. digitale morsetto 27
K-03 Impostazioni locali	K-40 Pulsante [Hand] sul tastierino	K-89 Visual. data e ora	F-38 Sovramodulazione	E-04 Ingr. digitale morsetto 29
K-04 Stato di funz. all'accens.	K-41 Pulsante [Off] sul tastierino	F-## Parametri fondamentali	F-4# Fondamentale 4	E-05 Ingr. digitale morsetto 32
K-05 Unità modo locale	K-42 Pulsante [Auto] sul tastierino	F-0# Fondamentale 0	F-40 Limitatore di coppia (marcia)	E-06 Ingr. digitale morsetto 33
K-1# Operazioni di configurazione del tastierino				E-1# Rampe di accelerazione/decelerazione supplementari
K-10 Setup attivo	K-43 Pulsante [Reset] sul tastierino	F-01 Impostazione frequenza 1	F-41 Limitatore di coppia (frenatura)	E-10 Tempo accel 2
K-11 Modifica setup	K-5# Copia/Salva	F-02 Metodo di funzionamento	F-43 Limite corrente	E-11 Tempo decel 2
K-12 Questo setup collegato a	K-50 Copia tastiera	F-03 Freq. di uscita max 1	F-5# Riferimenti estesi	E-2# Uscite digitali
K-13 Visualizzazione: Setup collegati	K-51 Copia setup	F-04 Frequenza di base	F-52 Riferimento minimo	E-20 Uscita dig. morsetto 27
K-14 Visualizzazione: Edita setup / canale	K-6# Protezione password	F-05 Tens. nom. mot.	F-53 Riferimento massimo	
	K-60 Passw. menu princ.	F-07 Tempo accel 1	F-54 Funzione di riferimento	E-21 Uscita dig. morsetto 29
K-2# Display del tastierino	K-61 Accesso al menu princ. senza passw.	F-08 Tempo decel 1	F-6# Riferimenti	E-24 Funzione relè
K-20 Visualiz. rid. display riga 1.1	K-65 Password menu rapido	F-1# Fondamentale 1	F-64 Rif. relativo preimpostato	E-26 Ritardo attiv., relè
K-21 Visualiz.ridotta del display- riga 1.2	K-66 Accesso al menu rapido senza password	F-10 Sovraccarico elettronico	F-9# Potmetro dig.	E-27 Ritardo disatt., relè
K-22 Visualiz.ridotta del display- riga 1.3	K-7# Impostazioni dell'orologio	F-11 Ventilaz. est. motore	F-90 Dimensione passo	E-5# Modalità I/O / I/O supplementare
K-23 Visualizz. estesa del display riga 2	K-70 Data e ora	F-12 Ingresso termistore motore	F-91 Tempo accel/decel	E-51 Modo Morsetto 27
K-24 Visual. completa del display-riga 3	K-71 Formato data	F-15 Limite alto velocità motore [Hz]	F-92 Ripristino della potenza	E-52 Modo morsetto 29
K-25 Avviamento rapido	K-72 Formato dell'ora	F-16 Limite basso velocità motore [Hz]	F-93 Limite massimo	E-53 Ingr. digitale morsetto X30/2
K-3# Visual. personaliz. tastierino	K-74 DST/ora legale	F-17 Lim. alto vel. motore [giri/min]	F-94 Limite minimo	E-54 Ingr. digitale morsetto X30/3
K-30 Unità per la visualizz. person.	K-76 DST/avvio ora legale	F-18 Lim. basso vel. motore [giri/min]	F-95 Ritardo rampa di acc/decel.	E-55 Ingr. digitale morsetto X30/4
K-31 Valore min. della visual. person.	K-77 DST/fine ora legale	F-2# Fondamentale 2	E-## I/O digitali	E-56 Uscita dig. mors. X30/6 (OPCGPIO)
K-32 Valore max della visual. person.	K-79 Errore orologio	F-24 Tempo di mantenimento	E-0# Ingressi digitali	E-57 Uscita dig. mors. X30/7 (OPCGPIO)

Tabella 5.3



E-6# Ingr. impulsi	E-98 Preimp. timeout uscita impulsi #X30/6	P-09 Compens. scorrim.	H-6# Impostazione dipend. dal carico	AN-12 Corr. bassa morsetto 53
E-60 Frequenza bassa morsetto 29	C-# Funzioni per il controllo della frequenza	P-10 Costante di tempo compens. scorrim.	H-64 Smorzamento risonanza	AN-13 Corrente alta morsetto 53
E-61 Frequenza alta mors. 29	C-0# Funzioni per il controllo della frequenza	P-3# Dati motore avanz.	H-65 Smorzamento ris. tempo costante	AN-14 Rif.basso/val.retroaz.morsetto 53
E-62 Rif. basso/val. retroaz. morsetto 29	C-01 Frequenza di salto da [Hz]	P-30 Resistenza di statore (Rs)	H-7# Avvisi impostabili	AN-15 Rif. alto/valore retroaz. morsetto 53
E-63 Rif. alto/val. retroaz. morsetto 29	C-02 Velocità di movimento da [giri/min]	P-31 Resistenza rotore (Rr)	H-70 Avviso corrente bassa	AN-16 Costante di tempo filtro mors. 53
E-64 Costante di tempo del filtro impulsi #29	C-03 Velocità di movimento a [giri/min]	P-35 Reattanza principale (Xh)	H-71 Avviso corrente alta	AN-17 Tensione zero mors. 53
E-65 Frequenza bassa morsetto 33	C-04 Frequenza di movimento a [Hz]	P-36 Resist. perdite ferro (Rfe)	H-72 Avviso velocità bassa	AN-2# Ingresso analogico 54
E-66 Frequenza alta mors. 33	C-05 Freq. di uscita multi fase 1 - 8	H-# Parametri High Perf	H-73 Avviso velocità alta	AN-20 Tens. bassa morsetto 54
E-67 Rif. basso/val. retroaz. morsetto 33	C-2# Setup jog	H-0# Operazioni High Perf	H-74 Avviso rif. basso	AN-21 Tensione alta morsetto 54
E-68 Rif. alto/val. retroaz. morsetto 33	C-20 Velocità marcia jog [Hz]	H-03 Ripr. imp. di fabbrica	H-75 Avviso riferimento alto	AN-22 Corr. bassa morsetto 54
E-69 Costante di tempo del filtro impulsi #33	C-21 Velocità marcia jog [RPM]	H-04 Ripristino automatico (tempo)	H-76 Avviso retroazione bassa	AN-23 Corrente alta morsetto 54
E-7# Uscita impulsi	C-22 Tempo accel/decel marcia jog	H-05 Riprist. aut. (interv. di reset)	H-77 Avviso retroazione alta	AN-24 Rif.basso/val.retroaz.morsetto 54
E-70 Uscita impulsi variabile morsetto 27	C-3# Impostazione di frequenza 2 e 3	H-06 Funzionamento ventola	H-78 Funzione fase motore mancante	AN-25 Rif. alto/valore retroaz. morsetto 54
E-71 Freq. max. uscita impulsi #27	C-30 Comando di frequenza 2	H-08 Bloccaggio invertito	H-8# Adattam. arresto	AN-26 Costante di tempo filtro mors. 54
E-72 Uscita impulsi variabile morsetto 29	C-34 Comando di frequenza 3	H-09 Mod. avvio	H-80 Funzione all'arresto	AN-27 Tensione zero mors. 54
E-74 Freq. max. uscita impulsi #29	C-4# Setup freq. di salto semiautom.	H-3# Velocità di arresto	H-81 Vel.min. per funz.all'arresto [RPM]	AN-3# Ingresso analogico X30/11
E-75 Uscita imp. var. morsetto X30/6	C-40 Setup freq. salto semiaut.	H-36 Velocità media bassa [giri/min]	H-82 Vel.min. per funz.all'arresto [Hz]	AN-30 Val. di tens. bassa mors. X30/11
E-76 Freq. max. uscita impulsi #X30/6	P-# Dati motore	H-37 Velocità media bassa [Hz]	AN-# I/O analogici	AN-31 Val. tensione alta mors. X30/11
E-9# Controllato da bus	P-0# Dati motore	H-4# Impostazioni avanzate	AN-0# Mod. I/O analogico	AN-34 Val. rif./retr. basso mors. X30/11
E-90 Controllo bus digitale e a relè	P-02 Potenza motore [HP]	H-40 Modo configurazione	AN-00 Tempo timeout tensione zero	AN-35 Val. rif./retr. alto mors. X30/11
E-93 Controllo bus uscita impulsi #27	P-03 Corrente motore	H-43 Caratteristiche di coppia	AN-01 Funz. temporizz. tensione zero X30/11	AN-36 Costante di tempo filtro mors.
E-94 Preimp. timeout uscita impulsi #27	P-04 Auto Tune	H-48 Senso orario	AN-02 Funz. timeout tens. zero Fire Mode	
E-95 Controllo bus uscita impulsi #29	P-06 Velocità di base	H-5# Impos.indip. dal carico	AN-1# Ingresso analogico 53	AN-37 Corrente zero mors. X30/11
E-96 Preimp. timeout uscita impulsi #29	P-07 Potenza motore [kW]	H-58 Impulsi corr. test riagg. al volo	AN-10 Tens. bassa morsetto 53	AN-4# Ingresso analogico X30/12
E-97 Controllo bus uscita impulsi #X30/6	P-08 Controllo rotazione motore	H-59 Freq. imp. test riagg. volo	AN-11 Tensione alta morsetto 53	AN-40 Val. tens. bassa morsetto X30/12
				AN-41 Val. tens. alta morsetto X30/12

AN-44 Val. rif./retr. basso mors. X30/12	SP-25 Ritardo scatto al limite di coppia	O-## Opzioni/com.	O-42 Config. scrittura PCD	AO-00 Modalità mors. X42/1
AN-45 Val. rif./retr. alto mors. X30/12	SP-26 Ritardo scatto per guasto conv. di freq.	O-0# Impost.gener.	O-43 Config. lettura PCD	AO-01 Modalità mors. X42/3
AN-46 Costante di tempo filtro mors. X30/12	SP-28 Impostaz. produz.	O-01 Sito di comando	O-5# Digitale/Bus	AO-02 Modalità mors. X42/5
AN-47 Corrente zero mors. X30/12	SP-29 Cod. di serv.	O-02 Fonte parola di controllo	O-50 Selezione ruota libera	AO-1# Ingresso analogico X42/1
AN-5# Uscita analogica 42	SP-3# Reg. lim. di corr.	O-03 Tempo timeout parola di controllo	O-52 Selez. freno CC	AO-10 Tens. bassa morsetto X42/1
AN-50 Uscita morsetto 42	SP-30 Reg. lim. corr., guadagno proporz.	O-04 Funzione temporizz. parola di controllo	O-53 Selez. avvio	AO-11 Tensione alta mors. X42/1
AN-51 Mors. 42, usc. scala min.	SP-31 Reg. lim. corr., tempo integraz.	O-05 Funz. fine temporizzazione	O-54 Selez. inversione	AO-14 Val. rif./retr. basso mors. X42/1
AN-52 Mors. 42, usc. scala max.	SP-32 Contr. lim. corr., tempo filtro	O-06 Riprist. tempor. parola di contr.	O-55 Selez. setup	AO-15 Val. rif./retr. alto mors. X42/1
AN-53 Morsetto 42, uscita controllata via bus	SP-4# Risparmio energetico	O-07 Diagnosi trigger	O-56 Selezione rif. preimpostato	AO-16 Costante di tempo filtro mors. X42/1
AN-54 Mors. 42 Preimp. timeout uscita	SP-40 Livello VT	O-1# Impostazioni di controllo	O-8# Diagnostica porta FC	AO-17 Corrente zero mors. X42/1
AN-6# Uscita analogica X30/8	SP-41 Risparmi energetici magnetizz. min.	O-10 Profilo parola di com.	O-80 Conteggio messaggi bus	AO-2# Ingresso analogico X42/3
AN-60 Uscita morsetto X30/8	SP-42 Frequenza min. risparmio energetico	O-13 Parola di stato configurabile (STW)	O-81 Conteggio errori bus	AO-21 Tensione alta morsetto X42/3
AN-61 Mors. X30/8, scala max	SP-43 Cosphi motore	O-3# Impostaz. porta conv. di freq.	O-82 Conteggio messaggi slave	AO-21 Tensione alta morsetto X42/3
AN-62 Morsetto X30/8, scala max	SP-5# Ambiente	O-30 Protocollo	O-83 Conteggio errori slave	AO-24 Val. rif./retr. basso mors. X42/3
AN-63 Mors. X30/8, uscita controllata via bus	SP-50 Filtro RFI	O-31 Indirizzo	O-89 Cont. diagnostica	AO-25 Val. rif./retr. alto mors. X42/3
AN-64 Preimp. timeout uscita mors. X30/8	SP-51 Compensazione bus CC	O-32 Baud rate porta conv. di freq.	O-9# Bus Jog / retroazione	AO-26 Costante di tempo filtro mors. X42/3
SP-## Funzioni speciali	SP-53 Monitor. ventola	O-33 Parità porta conv. di freq.	O-90 Velocità bus jog 1	AO-27 Corrente zero mors. X42/3
SP-1# Linea On/Off	SP-55 Filtro di uscita	O-34 Durata del ciclo stimata	O-91 Velocità bus jog 2	AO-3# Ingresso analogico X42/5
SP-10 Guasto linea	SP-59 Numero effettivo di unità inverter	O-35 Ritardo minimo risposta	O-94 Retroazione bus 1	AO-30 Tens. bassa morsetto X42/5
SP-11 Tensione di linea con guasto in ingresso	SP-6# Declassamento automatico	O-36 Ritardo max. risposta	O-95 Retroazione bus 2	AO-31 Tensione alta mors. X42/5
SP-12 Funz. durante sbilanciamento di linea	SP-60 Funzione sovratemperatura	O-37 Ritardo max. intercar.	O-96 Retroazione bus 3	AO-34 Val. rif./retr. basso mors. X42/5
SP-2# Funzioni di ripristino	SP-61 Funz. con sovracc. c. di freq.	O-4# Imp. prot. MC	AO-## Opzioni I/O analogici	AO-35 Val. rif./retr. alto mors. 42/5
SP-23 Imp. codice tipo	SP-62 Decl. corr. sovracc. conv. freq.	O-40 Selezione telegramma	AO-0# Mod. I/O analogici	AO-36 Costante di tempo filtro mors. X42/5

Tabella 5.5



AO-37 Corrente zero mors. X42/5	PB-70 Modifica setup	EN-12 Negoziazione automatica	LN-## LONWORKS	DN-14 Riferimento rete
AO-4# Uscita analogica X42/7	PB-71 Salva valori di dati Profibus	EN-13 Velocità di collegamento	LN-0# ID LonWorks	DN-15 Controllo rete
AO-40 Uscita morsetto X42/7	PB-72 Ripr. conv.freq. Profibus	EN-14 Link duplex	LN-00 ID Neuron	DN-2# Filtri COS
AO-41 Morsetto X42/7, scala min.	PB-75 DO Identification	EN-2# Dati processo	LN-1# Funzioni LON	DN-20 Filtro COS 1
AO-42 Mors. X42/7, scala max	PB-80 Parametri definiti (1)	EN-20 Istanza di controllo	LN-10 Prof. c. freq.	DN-21 Filtro COS 2
AO-43 Mors. X42/7, controllato via bus	PB-81 Parametri definiti (2)	EN-21 Dati processo scrittura config.	LN-15 Parola di avviso LON	DN-22 Filtro COS 3
AO-44 Preimp. timeout mors. X42/7	PB-82 Parametri definiti (3)	EN-22 Dati processo lettura config.	LN-17 Revisione XIF	DN-23 Filtro COS 4
AO-5# Uscita analogica X42/9	PB-83 Parametri definiti (4)	EN-28 Memorizzare i valori di dati	LN-18 Revisione LonWorks	DN-3# Accesso ai parametri
AO-50 Uscita morsetto X42/9	PB-84 Parametri definiti (5)	EN-29 Memorizzare sempre	LN-2# Accesso param. LON	DN-30 Ind. array
AO-51 Morsetto X42/9, scala min.	PB-90 Parametri cambiati (1)	EN-3# EtherNet/IP	LN-21 Memorizzare i valori di dati	DN-31 Memorizzare i valori di dati
AO-52 Mors. X42/9, scala massima	PB-91 Parametri cambiati (2)	EN-30 Parametro di avviso	BN-## BACnet	DN-32 Revisione DeviceNet
AO-53 Mors. X42/9, controllato via bus	PB-92 Parametri cambiati (3)	EN-31 Riferimento rete	BN-70 Istanza della periferica BACnet	DN-33 Memorizzare sempre
AO-54 Preimp. timeout mors. X42/9	PB-93 Parametri cambiati (4)	EN-32 Controllo rete	BN-72 Master max. MS/TP	DN-34 Codice prodotto DeviceNet
AO-6# Uscita analogica X42/11	PB-94 Parametri cambiati (5)	EN-33 Revisione CIP	BN-73 Frame di inform. max. MS/TP	ID-## Inform. conv. freq.
AO-60 Uscita morsetto X42/11	EN-## Ethernet	EN-34 Codice prodotto CIP	BN-74 "Startup I am"	ID-0# Dati di funzione.
AO-61 Morsetto X42/11, scala min.	EN-0# Impostazioni IP	EN-8# Altri servizi Ethernet	BN-75 Password di inizializzazione	ID-00 Ore di funzionamento
AO-62 Mors. X42/11, scala massima	EN-00 Assegnazione indirizzo IP	EN-80 Server FTP	DN-## Bus di campo DeviceNet	ID-01 Ore esercizio
AO-63 Mors. X42/11, controllato via bus	EN-01 Indirizzo IP	EN-81 Server HTTP	DN-0# Impostaz. di base	ID-02 Contatore kWh
AO-64 Preimp. timeout mors. X42/11	EN-02 Subnet mask	EN-82 Servizio SMTP	DN-00 Protocollo DeviceNet	ID-03 Accensioni
PB-## Profibus	EN-03 Gateway default	EN-89 Porta canale a presa trasparente	DN-01 Selez. baud rate	ID-04 Sovratemp.
PB-15 Config. scrittura PCD	EN-04 Server DHCP	EN-9# Servizi Ethernet avanzati	DN-02 MAC ID	ID-05 Sovratensioni
PB-16 Config. lettura PCD	EN-05 Scadenza rilascio	EN-90 Diagnosi cavo	DN-05 Visual. contatore errori trasmissione	ID-06 Riprist. contat. kWh
PB-18 Indirizzo nodo	EN-06 Name-servers	EN-91 MDI-X	DN-06 Visual. contatore errori ricezione	ID-07 Ripristino contatore ore di esercizio
PB-22 Selezione telegramma	EN-07 Nome dominio	EN-92 IGMP Snooping	DN-07 Visual. contatore bus off	ID-08 Numero di avviamenti
PB-23 Parametri per segnali	EN-08 Nome di host	EN-93 Lunghezza errore cavo	DN-1# DeviceNet	ID-1# Impostaz. tendenza dati
PB-27 Param. edit.	EN-09 Indirizzo fisico	EN-94 Protezione Broadcast Storm	DN-10 Selez. tipo dati di processo	ID-10 Sorgente tendenza
PB-28 Controllo di processo	EN-1# Par. colleg. Ethernet	EN-95 Filtro di protezione Broadcast Storm	DN-11 Dati processo scrittura config.	ID-11 Intervallo tendenza
PB-53 Avviso di comunicazione Profibus	EN-10 Stato del collegamento	EN-98 Contatori di interfaccia	DN-12 Dati processo lettura config.	ID-12 Evento d'attivazione
PB-63 Baud rate attuale	EN-11 Durata del collegamento	EN-99 Contatori di media	DN-13 Parametro di avviso	ID-13 Modo tendenza

Tabella 5.6



ID-14 Campionamenti prima dell'attivazione	ID-9# Inform. parametri	DR-38 Stato Logic Controller	DR-77 Uscita analogica X30/8 [mA]	LG-34 Uscita anal. X42/9 [V]
ID-2# Log storico	ID-92 Parametri definiti	DR-39 Temp. scheda di controllo	DR-8# Fieldbus e porta conv. di freq.	LG-35 Uscita anal. X42/11 [V]
ID-20 Log storico: Evento	ID-93 Parametri modificati	DR-40 Buffer tendenza pieno	DR-80 Par. com. 1 F.bus	AP-# Par. appl. HVAC
ID-21 Log storico: Valore	DR-## Visualizz. dati	DR-43 Stato azioni temporizzate	DR-82 RIF bus di campo 1	AP-0# Varie
ID-22 Log storico: Tempo	DR-0# Stato generale	DR-49 Sorgente corrente di guasto	DR-84 Opz. com. par. stato	AP-00 Ritardo interblocco esterno
ID-23 Log storico: Data e ora	DR-00 Parola di controllo	DR-5# RIF. e retroaz.	DR-85 Par. com. 1 p. conv.	AP-2# Rilevam. portata nulla
ID-3# Log allarme	DR-01 Riferimento [unità]	DR-50 Riferimento esterno	DR-86 RIF 1 porta convertitore di frequenza	AP-20 Setup autom. bassa potenza
ID-30 Log allarme: Codice guasto	DR-02 Riferimento [%]	DR-52 Retroazione [unità]	DR-9# Visualizz. diagn.	AP-21 Rilevam. bassa potenza
ID-31 Log allarme: Valore	DR-03 Parola di stato	DR-53 Riferim. pot. digit.	DR-90 Parola d'allarme	AP-22 Rilevam. bassa velocità
ID-32 Log allarme: Tempo	DR-05 Val. reale princ. [%]	DR-54 Retroazione 1 [unità]	DR-91 Parola d'allarme 2	AP-23 Funzione assenza di portata
ID-33 Log allarme: Data e ora	DR-09 Visual. personaliz.	DR-55 Retroazione 2 [unità]	DR-92 Parola di avviso	AP-24 Ritardo assenza di flusso
ID-4# Identif. conv. freq.	DR-1# Stato motore	DR-56 Retroazione 3 [unità]	DR-93 Parola di avviso 2	AP-26 Funz. pompa a secco
ID-40 Tipo di c. di f.	DR-10 Potenza [kW]	DR-58 Uscita PID [%]	DR-94 Parola di stato est.	AP-27 Ritardo funzionamento pompa a secco
ID-41 Sezione potenza	DR-11 Potenza [hp]	DR-6# Ingressi e uscite	DR-95 Parola di stato est. 2	AP-3# Tarat. pot. a portata nulla
ID-42 Tensione	DR-12 Tensione motore	DR-60 Ingr. digitale	DR-96 Parola di manutenzione	AP-30 Potenza a portata nulla
ID-43 Versione software	DR-13 Frequenza	DR-61 Mors. 53 impost. commut.	LG-## Log e stato opz. I/O	AP-31 Fattore correzione potenza
ID-44 Numero di modello GE	DR-14 Corrente motore	DR-62 Ingr. analog. 53	LG-0# Log manutenzione	AP-32 Bassa velocità [giri/min]
ID-45 Stringa codice tipo eff.	DR-15 Frequenza [%]	DR-63 Mors. 54 impost. commut.	LG-00 Log manutenzione: Elemento	AP-33 Bassa velocità [Hz]
ID-46 N. di prodotto GE	DR-16 Coppia [Nm]	DR-64 Ingr. analog. 54	LG-01 Log manutenzione: Azione	AP-34 Potenza bassa velocità [kW]
ID-47 N. di modello scheda di potenza GE	DR-17 Velocità [giri/m]	DR-65 Uscita analogica 42 [mA]	LG-02 Log manutenzione: Tempo	AP-35 Potenza bassa velocità [HP]
ID-48 N. ID tastierino	DR-18 Term. motore	DR-66 Uscita digitale [bin]	LG-03 Log manutenzione: Data e ora	AP-36 Alta velocità [giri/min.]
ID-49 Scheda di contr. SW id	DR-22 Coppia [%]	DR-67 Ingr. freq. #29 [Hz]	LG-1# Log mod. incendio	AP-37 Alta velocità [Hz]
ID-50 Scheda di pot. SW id	DR-3# Stato conv. freq.	DR-68 Ingr. freq. 33# [Hz]	LG-10 Log mod. incendio: Evento	AP-38 Potenza alta velocità [kW]
ID-51 Numero di serie del conv. di freq.	DR-30 Tensione bus CC	DR-69 Uscita impulsi #27 [Hz]	LG-11 Log mod. incendio: Tempo	AP-39 Potenza alta velocità [HP]
ID-53 N. di serie scheda di potenza	DR-32 Energia freno/s	DR-70 Uscita impulsi #29 [Hz]	LG-12 Log mod. incendio: Data e ora	AP-4# Modo pausa
ID-6# Ident. opz.	DR-33 Energia freno/2 min	DR-71 Uscita relè [bin]	LG-3# Stato opzione I/O	AP-40 Tempo ciclo minimo
ID-60 Opzione installata	DR-34 Temp. dissip.	DR-72 Contatore A	LG-30 Ingr. anal. X42/1	AP-41 Tempo di pausa minimo
ID-61 Versione SW opzione	DR-35 Termica inverter	DR-73 Contatore B	LG-31 Ingr. anal. X42/3	AP-42 Velocità fine pausa [giri/m]
ID-62 N. ordine opzione	DR-36 Corr. nom. c. di freq.	DR-75 Ingr. anal. X30/12	LG-32 Ingr. anal. X42/5	AP-43 Velocità fine pausa [Hz]
ID-63 N. di serie opzione	DR-37 Corrente max Corrente	DR-76 Ingr. anal. X30/12	LG-33 Uscita anal. X42/7 [V]	AP-44 Diff. rif./retroaz. fine pausa



AP-45 Riferimento pre-pausa	FB-## Operazione incendio / bypass	T-03 Azione OFF	T-82 Investimento	CL-37 Area condotto 2 [in2]
AP-46 Tempo massimo pre pausa	FB-0# Modalità incendio	T-04 Ricorrenza	T-83 Risparmi energetici	CL-38 Fattore di densità dell'aria [%]
AP-5# Fine curva	FB-00 Funzione Fire Mode	T-08 Modalità azioni temporizzate	T-84 Risparmio di costi	CL-7# Autotartatura PID
AP-50 Funzione fine curva	FB-01 Configurazione mod. incendio	T-09 Riattivazione azioni temporizzate	CL-## PID anello chiuso	CL-70 Tipo ad anello chiuso
AP-51 Ritardo fine curva	FB-02 Unità Fire Mode	T-1# Manutenzione	CL-0# Retroazione	CL-71 Prestazioni PID
AP-6# Rilevam. cinghia rotta	FB-03 Riferimento min. mod. incendio	T-10 Elemento soggetto a manutenzione	CL-00 Fonte retroazione 1	CL-72 Modifica uscita PID
AP-60 Funzione cinghia rotta	FB-04 Riferimento max. Fire Mode	T-11 Intervento di manutenzione	CL-01 Conversione retroazione 1	CL-73 Livello di retroazione min.
AP-61 Coppia cinghia rotta	FB-05 Riferim. preimp. mod. incendio	T-12 Base tempo manutenzione	CL-02 Unità fonte retroazione 1	CL-74 Livello di retroazione max.
AP-62 Ritardo cinghia rotta	FB-06 Origine riferim. mod. incendio	T-13 Intervallo tempo manutenzione	CL-03 Fonte retroazione 2	CL-79 Autotartatura PID
AP-7# Compressore	FB-07 Origine retroazione modalità incendio	T-14 Data e ora manutenzione	CL-04 Conversione retroazione 2	CL-8# Impost. di base PID
AP-70 Vel. max. di avviam. comp. [giri/min]	FB-09 Gestione allarmi fire mode	T-15 Riprist. parola manutenzione	CL-05 Unità fonte retroazione 2	CL-81 PID, contr. n./inv.
AP-71 Vel. max. di avviam. comp. [Hz]	FB-1# Bypass del convertitore di frequenza	T-16 Testi di manutenzione	CL-06 Fonte retroazione 3	CL-82 Velocità di avviam. PID [giri/min]
AP-72 T. max scatto avviam. compr.	FB-10 Funzione Drive Bypass	T-5# Log energia	CL-07 Conversione della retroazione 3	CL-83 Velocità avviamento PID [Hz]
AP-73 Tempo di accelerazione all'avvio	FB-11 Tempo ritardo bypass conv. di freq.	T-50 Risoluzione log energia	CL-08 Unità fonte retroazione 3	CL-84 Ampiezza di banda riferimento a
AP-75 Prot. ciclo breve	FB-20 Funzione Rotore bloccato	T-51 Inizio periodo	CL-12 Unità riferimento/ Retroazione	CL-9# Controllore PID
AP-76 Intervallo tra gli avviamenti	FB-21 Rotore bloccato, Coefficiente1	T-53 Log energia	CL-13 Riferimento minimo/ retroz.	CL-91 Anti saturazione PID
AP-77 Tempo ciclo minimo	FB-22 Rotore bloccato, Coefficiente2	T-54 Riprist. log energia	CL-14 Riferimento max./retroz.	CL-93 Guadagno proporzionale PID
AP-8# Compensazione del flusso	FB-23 Rotore bloccato, Coefficiente3	T-6# Tendenza	CL-20 Funzione di retroazione	CL-94 Tempo di integrazione PID
AP-80 Comp. del flusso	FB-24 Rotore bloccato, coefficiente 4	T-60 Variabile tendenza	CL-21 Riferimento 1	CL-95 Tempo di derivazione PID
AP-81 Appross. lineare-quadratica	FB-30 Funzione motore mancante	T-61 Dati contenitore continui	CL-22 Riferimento 2	CL-96 PID, limite guad. deriv.
AP-82 Calcolo del punto di lavoro	FB-31 Motore mancante, Coefficiente1	T-62 Dati contenitore temporizzati	CL-23 Setpoint 3	XC-## Anello chiuso PID est.
AP-83 Vel. a portata nulla [giri/m]	FB-32 Motore mancante, Coefficiente2	T-63 Inizio periodo tempor.	CL-3# Retroazione conv. avanz.	XC-0# Tarat. autom. CL est.
AP-84 Vel. a portata nulla [Hz]	FB-33 Motore mancante, Coefficiente3	T-64 Termine periodo tempor.	CL-30 Refrigerante	XC-00 Tipo ad anello chiuso
AP-85 Velocità nominale [giri/m]	FB-34 Motore mancante, Coefficiente4	T-65 Valore contenitore minimo	CL-31 Refrigerante A1 definito dall'utente	XC-01 Prestazioni PID
AP-86 Velocità nominale [Hz]	T-# Funzioni temporizzate	T-66 Riprist. dati contenitore continui	CL-32 Refrigerante A2 definito dall'utente	XC-02 Modifica uscita PID
AP-87 Pressione alla vel. a portata nulla	T-0# Funzioni temporizzate	T-67 Riprist. dati contenitore tempor.	CL-33 Refrigerante A3 definito dall'utente	XC-03 Livello di retroazione min.
AP-88 Pressione alla velocità nom.	T-00 Tempo ON	T-8# Contatore ammortamento	CL-34 Area condotto 1 [m2]	XC-04 Livello di retroazione max.
AP-89 Portata nominale	T-01 Azione ON	T-80 Fattore riferimento di potenza	CL-35 Area condotto 1 [in2]	XC-09 Autotartatura PID
AP-90 Portata alla velocità nom.	T-02 Tempo di OFF	T-81 Costo energia	CL-36 Area condotto 2 [m2]	XC-1# Rif./retroz. CL 1 est.

Tabella 5.8

XC-10 Unità rif./retroazione est. 1	XC-42 Tempo d'integraz. est. 2	PC-2# Impost. largh. di banda	PC-56 Modo di attiv. alternanza	LC-41 Operatore regola logica 1
XC-11 Riferimento minimo est. 1	XC-43 Tempo di derivazione est. 2	PC-20 Largh. di banda attivaz.	PC-58 Ritardo funz. pompa succ.	LC-42 Regola logica Booleana 2
XC-12 Riferimento max. est. 1	XC-44 Limite guad. quad. deriv.	PC-21 Largh. di banda esclus.	PC-59 Ritardo funz. in linea	LC-43 Operatore regola logica 2
XC-13 Fonte riferimento est. 1	XC-5# Rif./retroaz. CL 3 est.	PC-22 Largh. di banda vel. fissa	PC-8# Stato	LC-44 Regola logica Booleana 3
XC-14 Fonte retroazione est. 1	XC-50 Unità rif./retroazione est. 3	PC-23 SBW ritardo all'attivazione	PC-80 Stato pompa	LC-5# Stati
XC-15 Riferimento est. 1	XC-51 Riferimento minimo est. 3	PC-24 Ritardo alla disattivazione SBW	PC-81 Stato pompa	LC-51 Evento controllore logico
XC-17 Riferimento est. 1 [unità]	XC-52 Riferimento max. est. 3	PC-25 Tempo OBW	PC-82 Pompa primaria	LC-52 Azione del controllore logico
XC-18 Retroazione est. 1 [unità]	XC-53 Fonte riferimento est. 3	PC-26 Disattivazione a portata nulla	PC-83 Stato dei relè	B-## Funzioni freno
XC-19 Uscita est. 1 [%]	XC-54 Fonte retroazione est. 3	PC-27 Funzione attivazione	PC-84 Tempo pompa ON	B-0# Freno CC
XC-2# PID CL 1 est.	XC-55 Riferimento est. 3	PC-28 Tempo funzione attivazione	PC-85 Tempo relè ON	B-00 Corrente CC di mantenimento
XC-20 Controllo Normale/Inverso est. 1	XC-57 Riferimento est. 3 [unità]	PC-29 Funzione disattivazione	PC-86 Ripristino contatori relè	B-01 Corrente di frenatura CC
XC-21 Guadagno proporzionale est. 1		PC-30 Tempo funzione disattivazione	PC-9# Manutenzione	B-02 Tempo di frenata CC
XC-22 Tempo d'integraz. est. 1	XC-58 Retroazione est. 3 [unità]	PC-4# Impostazioni attivaz.	PC-90 Interblocco pompa	B-03 Vel. inserim. frenatura CC [RPM]
XC-23 Tempo di derivazione est. 1	XC-59 Uscita est. 3 [%]	PC-40 Ritardo rampa di decelerazione	PC-91 Alternanza manuale	B-04 Velocità inserimento frenatura CC [Hz]
XC-24 Limite guad. deriv. est. 1	XC-6# PID CL 3 est.	PC-41 Ritardo rampa di accel.	LC-## Controllore logico	B-1# Funz. energia freno
XC-3# Rif./retroaz. CL 2 est.	XC-60 Controllo Normale/Inverso est. 3	PC-42 Soglia di attivazione	LC-0# Impostazioni LC	B-10 Funzione freno
XC-30 Unità rif./retroazione est. 2	XC-61 Guadagno proporzionale est. 3	PC-43 Soglia di disattivazione	LC-00 Modo controllore logico	B-16 Corrente max. freno CA
XC-31 Riferimento minimo est. 2	XC-62 Tempo d'integraz. est. 3	PC-44 Velocità di attivaz. [giri/m]	LC-01 Evento avviamento	B-17 Controllo sovratensione OVC
XC-32 Riferimento max. est. 2	XC-63 Tempo differenziale est. 3	PC-45 Velocità di attivazione [Hz]	LC-02 Evento arresto	
	XC-64 Limite guad. deriv. est. 3	PC-46 Velocità di disattivazione [giri/m]	LC-03 Ripr. il contr. logico	
XC-33 Fonte riferimento est. 2	PC-## Controllore pompa	PC-47 Velocità di disattivazione [Hz]	LC-1# Comparatori	
XC-34 Fonte retroazione est. 2	PC-0# Impostazioni di sistema	PC-5# Impost. alternanza	LC-10 Operando comparatore	
XC-35 Riferimento est. 2	PC-00 Controllore pompe	PC-50 Alternanza pompa primaria	LC-11 Operatore comparatore	
XC-37 Riferimento est. 2 [unità]	PC-02 Avviamento motore	PC-51 Evento di alternanza	LC-12 Valore comparatore	
XC-38 Retroazione est. 2 [unità]	PC-04 Funzione ciclo pompe	PC-52 Int. tempo di altern.	LC-2# Timer	
XC-39 Uscita est. 2 [%]	PC-05 Pompa primaria fissa	PC-53 Valore tempo alternanza	LC-20 Timer controllore logico	
XC-4# PID CL 2 est.	PC-06 Numero di pompe	PC-54 Tempo di alternanza predef.	LC-4# Regole logiche	
XC-40 Controllo Normale/Inverso est. 2	PC-10 Override tempo ciclo minimo	PC-55 Alternare se il carico < 50%	LC-40 Regola logica Booleana 1	
XC-41 Guadagno proporzionale est. 2	PC-11 Valore di override tempo ciclo minimo			

Tabella 5.9



5.6 Programmazione remota con DCT-10

GE un programma software per lo sviluppo, la memorizzazione e il trasferimento della programmazione del convertitore di frequenza. Il DCT-10 consente all'utente di collegare un PC al convertitore di frequenza ed eseguire la programmazione in tempo reale invece di utilizzare il tastierino. Inoltre, tutta la programmazione del convertitore di frequenza è eseguibile off-line e scaricabile in modo semplice nel convertitore di frequenza. Oppure è possibile caricare l'intero profilo del convertitore di frequenza su PC per il backup o l'analisi.

Per la connessione al convertitore di frequenza sono disponibili il connettore USB o il morsetto RS-485.

Per maggiori dettagli, andare a www.geelectrical.com/drives

6 Esempi di configurazione dell'applicazione

6.1 Introduzione

Gli esempi di questa sezione fungono da riferimento rapido per le comuni applicazioni.

- Le impostazioni dei parametri corrispondono ai valori predefiniti locali se non diversamente indicato (selezionati in *K-03 Impostazioni locali*)
- Accanto ai disegni sono mostrati i parametri associati ai morsetti e le relative impostazioni.
- Sono mostrate anche le impostazioni per l'interruttore sui morsetti analogici A53 o A54, se necessarie.

6

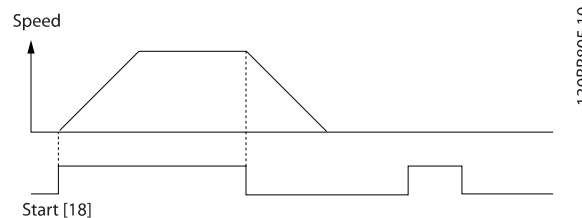
6.2 Esempi applicativi

		Parametri	
		Funzione	Impostazione
FC			
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
A53			
130BB926.10			
		AN-10 Tens. bassa morsetto 53	0.07V*
		AN-11 Tensione alta morsetto 53	10V*
		AN-14 Rif.basso/val.retroaz.morsetto 53	0RPM
		AN-15 Rif. alto/valore retroaz. morsetto 53	1500RPM
		* = Valore di default	
		Note/commenti:	

Tabella 6.1 Riferimento velocità analogico (tensione)

		Parametri	
		Funzione	Impostazione
FC			
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
A53			
130BB927.10			
		AN-12 Corr. bassa morsetto 53	4mA*
		AN-13 Corrente alta morsetto 53	20mA*
		AN-14 Rif.basso/val.retroaz.morsetto 53	0RPM
		AN-15 Rif. alto/valore retroaz. morsetto 53	1500RPM
		* = Valore di default	
		Note/commenti:	

Tabella 6.2 Riferimento di velocità analogico (corrente)



Disegno 6.1

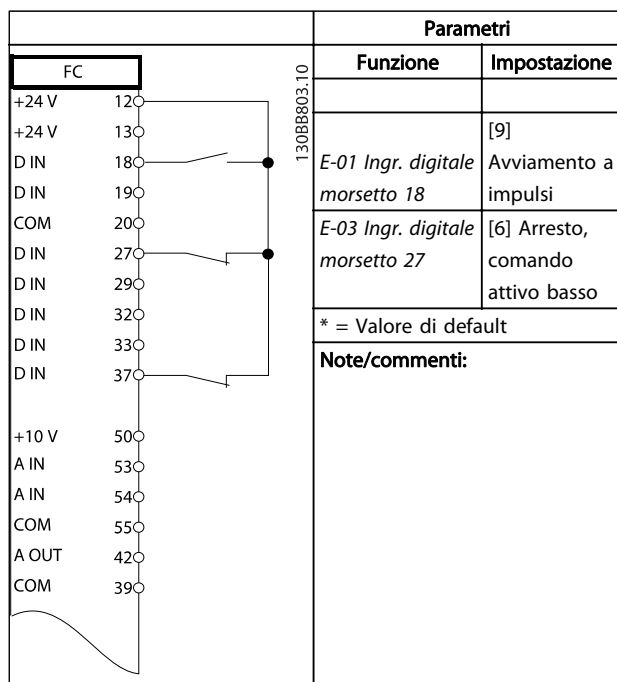
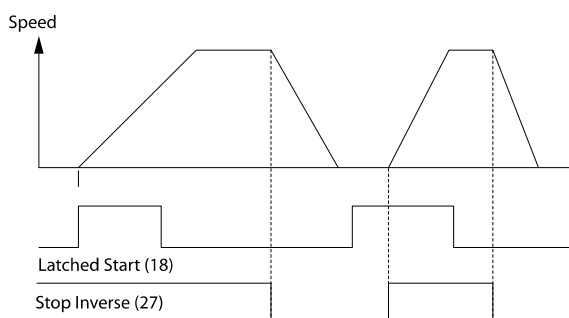


Tabella 6.3 Avviamento/arresto a impulsi



Disegno 6.2

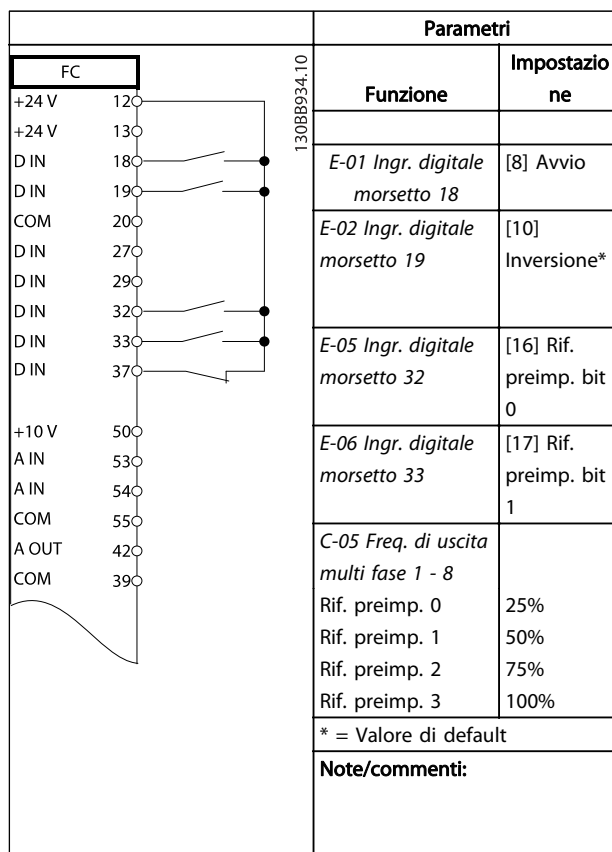


Tabella 6.4 Avviamento/arresto con inversione e 4 velocità preimpostate

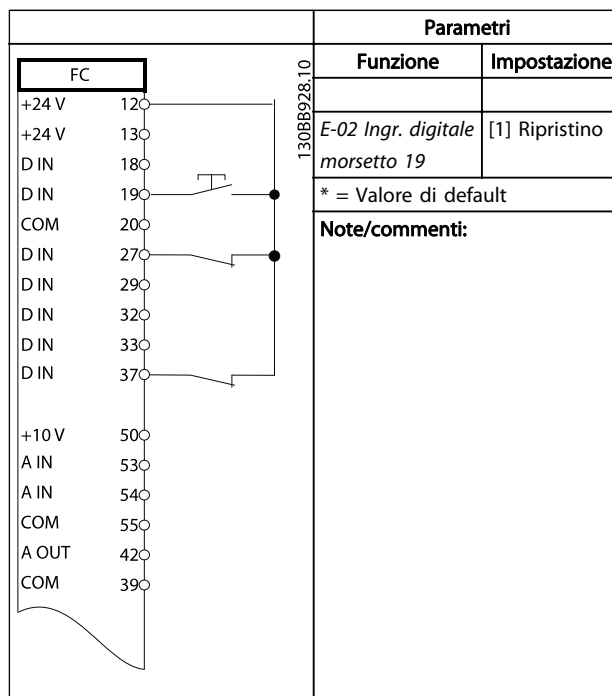


Tabella 6.5 Ripristino allarmi esterni

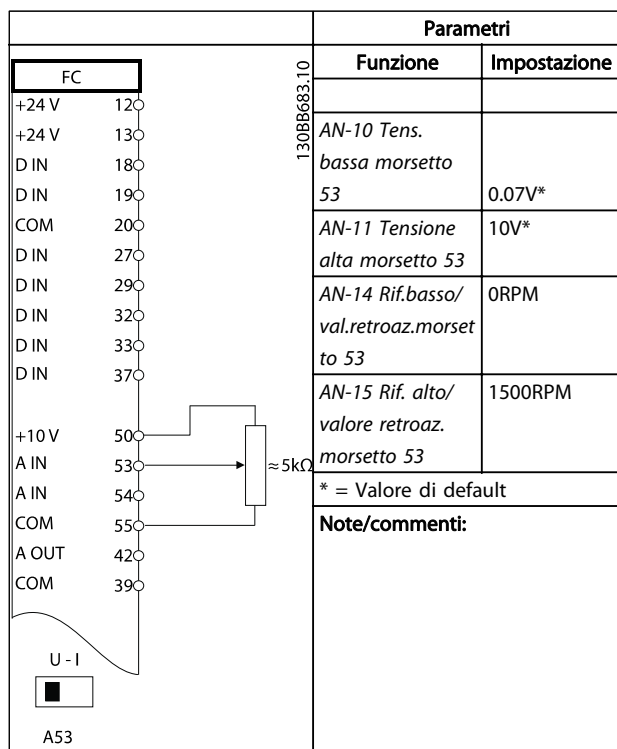


Tabella 6.6 Riferimento di velocità (utilizzando un potenziometro manuale)

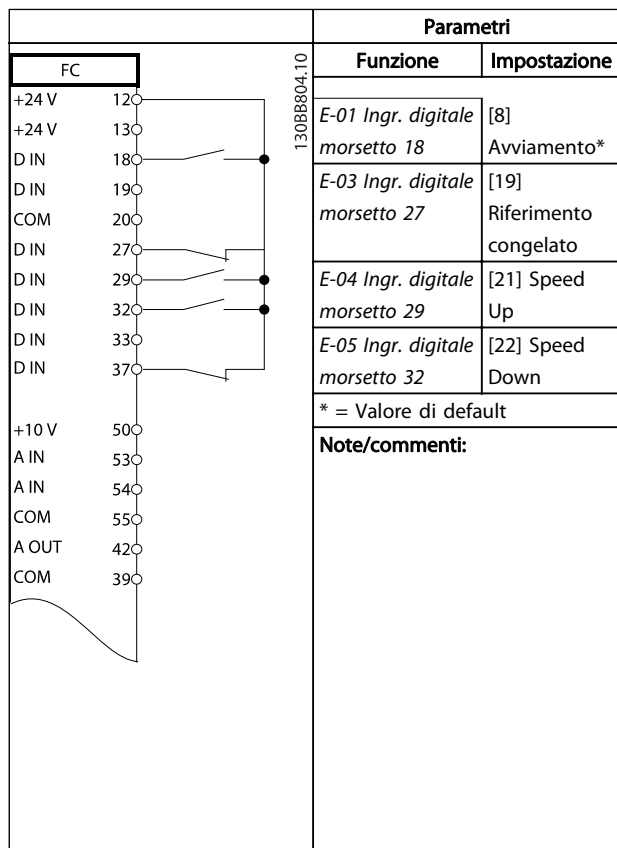


Tabella 6.7 Speed Up/Down

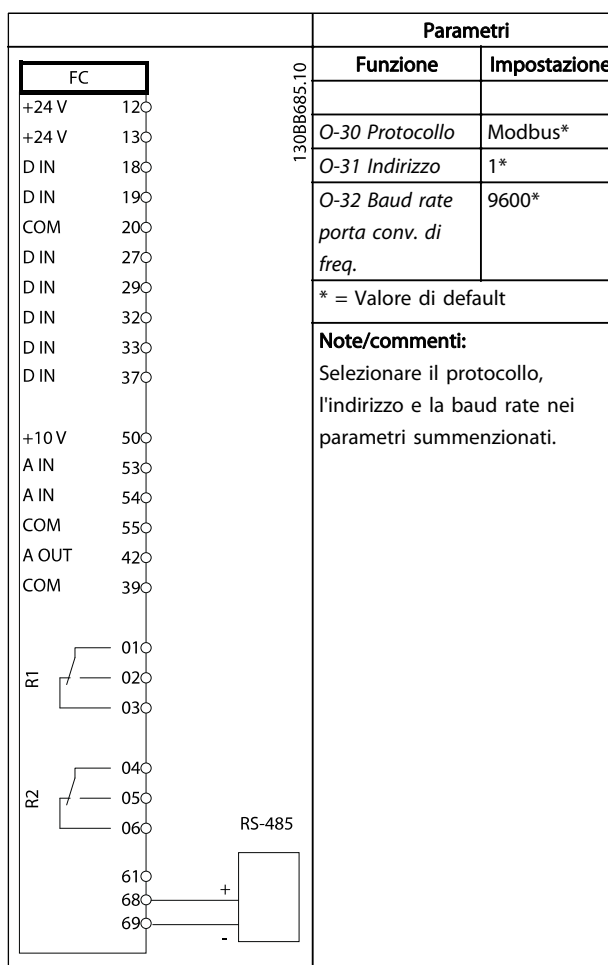
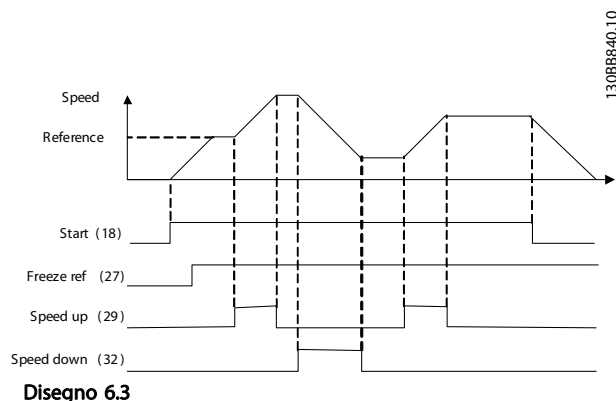


Tabella 6.8 Collegamento in rete RS-485

ATTENZIONE

I termistori devono essere provvisti di un isolamento doppio o rinforzato per soddisfare i requisiti di isolamento PELV.

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	H-20 Funzione di perdita retroazione motore	[1] Avviso
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	H-21 Errore di velocità retroazione motore	100RPM
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	H-22 Timeout perdita retroazione motore	5 sec
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54	LC-00 Modo controllore logico	[1] On
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01	LC-01 Evento avviamento	[19] Avviso
	02	LC-02 Evento arresto	[44] Tasto di reset
	03	LC-10 Operando comparatore	[21] N. avviso
R2	04	LC-11 Operatore comparatore	[1] ≈*
	05	LC-12 Valore comparatore	90
	06	LC-51 Evento controllore logico	[22] Comparatore 0
		LC-52 Azione del controllore logico	[32] Imp. usc. dig. A bassa
		E-24 Funzione relè	[80] Uscita dig. A contr. log.
		* = Valore di default	
		Note/commenti: Se il limite nel monitor di retroazione viene superato, verrà generato l'Avviso 90. L'SLC monitora l'Avviso 90 e, nel caso in cui l'Avviso 90 diventa TRUE, allora viene attivato il relè 1. L'attrezzatura esterna potrebbe in seguito indicare che è necessaria una manutenzione. Se l'errore di retroazione torna a scendere al di sotto del limite nuovamente entro 5 sec, allora il convertitore di frequenza continua a funzionare e l'avviso scompare. Tuttavia il relè 1 continuerà ad essere attivato finché viene premuto [Reset] sul tastierino.	

Tabella 6.9 Utilizzo del controllore logico per impostare un relè

Arresto automatico manuale (HOA), senza l'uso del tastierino del convertitore di frequenza

Per avere un sistema HOA con un potenziometro esterno da 0-10 V per il riferimento manuale e un segnale 4-20 mA per il riferimento automatico, dovrebbero essere usati 2 setup. In questo esempio viene usato il setup 1 per la modalità manuale e il setup 2 per la modalità Automatico. L'ingresso analogico 53 viene usato per il riferimento manuale (potenziometro da 0-10 V), l'ingresso analogico 54 per il riferimento automatico (4-20 mA) e l'ingresso digitale 27 per il selettore di setup. È necessario assicurare che gli ingressi analogici abbiano gli DIP switch impostate correttamente (A-53 [U] e A-54 [I]).

Nell'angolo in alto a destra del tastierino sono visualizzati 2 numeri - come 1(1). Il numero all'esterno delle parentesi è il setup attivo e il numero all'interno delle parentesi è il setup che sarà modificato. Il default sarà sempre 1(1). Assicurarsi di modificare il setup 1.

1. Effettuare tutti i cambiamenti di parametri che reputate necessari e che saranno comuni per la modalità automatica e manuale, come i parametri motore ecc.
2. Impostare K-10 setup attivo su [9] Multi setup. Questa modifica del parametro è necessaria per consentire il cambiamento del setup da una sorgente esterna come un ingresso digitale.
3. Impostare K-11 Modifica setup a [9] Setup attivo. Ciò è consigliato perché allora il setup attivo sarà sempre il setup che viene modificato. Se si preferisce è anche possibile ignorarlo e controllare manualmente il setup che si desidera modificare tramite il par K-11.
4. Impostare E-03 Ingresso digitale morsetto 27 su [23] Selez. setup bit 0. Quando il morsetto 27 è OFF, è attivo il setup 1 (manuale); quando è ON, è attivo il setup 2 (automatico).
5. Impostare F-01 Impostazione frequenza 1 su Ingr. Analog. 53 (modo manuale).
6. Copia il setup 1 nel setup 2. Impostare K-51 Copia setup su [2] Copia a setup 2 Ora i setup 1 e 2 sono identici.
7. Se è necessario cambiare tra le modalità Manuale e Automatico mentre il motore è in funzione, sarà necessario collegare insieme i 2 setup. Impostare K-12 Questo setup collegato a su [2] Setup 2.
8. Cambiare il setup 2 impostando l'ingresso 27 ON (se K-11 è [9]) o impostando K-11 Modifica setup su Setup 2.
9. Impostare F-01 impostazione frequenza 1 su Ingr. Analog. 54 (mod. automatico). Se si desidera avere impostazioni diverse nella modalità

Manuale e Automatico, come rampe di accel. decel. diverse, limiti di velocità ecc., è ora possibile programmarli. È solo necessario assicurare che avete modificato il setup corretto. Il setup 1 è la Modalità manuale e il setup 2 è la modalità Automatico.

Parametri	
Funzione	Impostazione
E-01 Ingr. digitale morsetto 18	[8] Avviamento*
E-03 Ingr. digitale morsetto 27	[23] Selez. setup bit 0
* = Valore di default	
Note/commenti: GE 30mm HOA Cat# (1) 104PSG34B & (3) CR104PXC1	

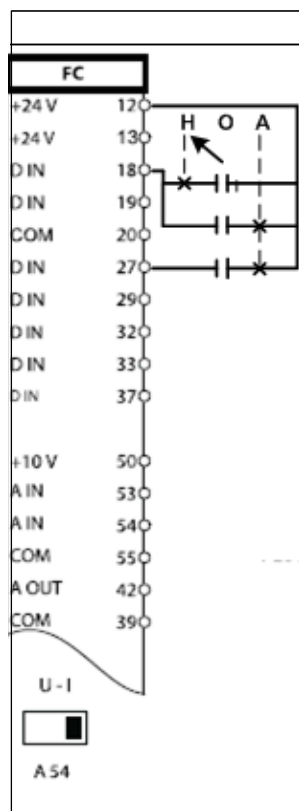


Tabella 6.10 HOA

6.3 Vantaggi

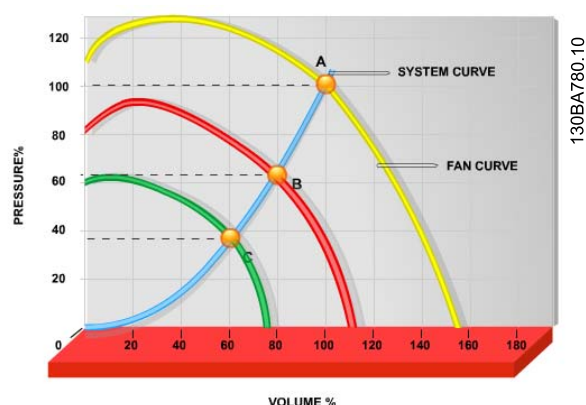
6.3.1 Perché usare un convertitore di frequenza per controllare ventilatori e pompe?

Un convertitore di frequenza si basa sul principio che ventilatori e pompe centrifughe seguono le relative leggi di proporzionalità. Per ulteriori informazioni, consultare il testo e la figura *Le leggi di proporzionalità*.

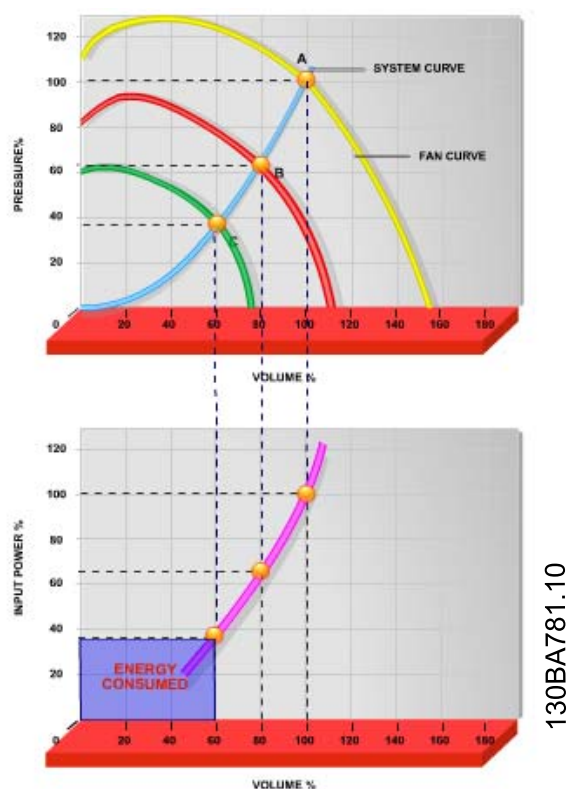
6.3.2 Un vantaggio evidente: il risparmio energetico

L'evidente vantaggio derivante dall'utilizzo di un convertitore di frequenza per regolare la velocità di ventilatori o pompe è rappresentato dalla possibilità di risparmiare energia elettrica.

In confronto a tecnologie e sistemi di regolazione alternativi, un convertitore di frequenza è il sistema di controllo energetico ottimale per la regolazione di ventilatori e pompe.



Disegno 6.4 Il grafico mostra le curve della ventola (A, B e C) per portate ridotte della ventola.



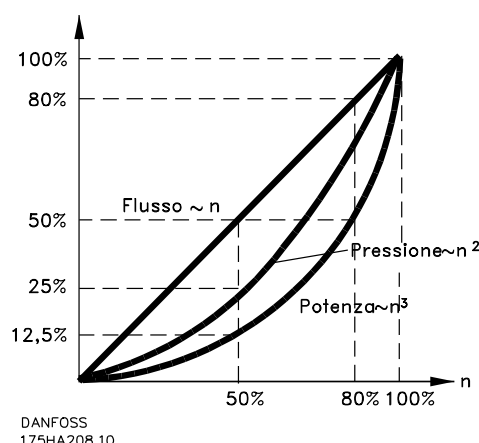
Disegno 6.5 Quando si utilizza un convertitore di frequenza per ridurre la capacità della ventola al 60%, in applicazioni tipiche possono essere ottenuti oltre il 50% di risparmi energetici.

6.3.3 Esempio di Risparmio energetico

Come indicato nella figura (le leggi di proporzionalità)), la portata viene regolata variando il numero di giri al minuto. Riducendo la velocità solo del 20% rispetto alla velocità nominale, anche la portata viene ridotta del 20%. Ciò è dovuto al fatto che il flusso è direttamente proporzionale al numero di giri al minuto. Il consumo di energia elettrica viene in tal modo ridotto del 50%.

Se il sistema in questione deve essere in grado di fornire una portata che corrisponde al 100% solo per pochi giorni l'anno, mentre per il resto dell'anno la media della portata fornita è inferiore all'80% della portata nominale, la quantità di energia risparmiata supera addirittura il 50%.

Disegno 6.6 mostra la dipendenza di portata, pressione e consumo energetico dal numero di giri al minuto.



Disegno 6.6 Le leggi di proporzionalità

$$Portata : \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$Pressione : \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

$$Fattore : \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$$

Q = Portata

Q₁ = Portata nominale

Q₂ = Portata ridotta

H = Pressione

H₁ = Pressione nominale

H₂ = Pressione ridotta

P = Potenza

P₁ = Potenza nominale

P₂ = Potenza ridotta

n = Regolazione della velocità

n₁ = Velocità nominale

n₂ = Velocità ridotta

6.3.4 Migliore regolazione

Mediante l'impiego di un convertitore di frequenza per controllare la portata o la pressione di un sistema si ottiene un sistema di regolazione che consente una regolazione molto precisa.



Un convertitore di frequenza può variare all'infinito la velocità di un ventilatore o di una pompa, assicurando così il controllo continuo di portata e pressione.

Inoltre il convertitore modifica rapidamente la velocità del ventilatore o della pompa, in modo da adattarla alle nuove condizioni di portata o pressione del sistema.

Semplice controllo di processo (flusso, livello di pressione) utilizzando il controllo PID integrato.

6.3.5 Compensazione $\cos \varphi$

In generale, l'AF-600 FP possiede un $\cos \varphi$ pari a 1 fornisce una correzione del fattore di potenza per il $\cos \varphi$ del motore, pertanto non è più necessario prendere provvedimenti per il $\cos \varphi$ del motore in occasione del dimensionamento dell'unità di correzione del fattore di potenza.

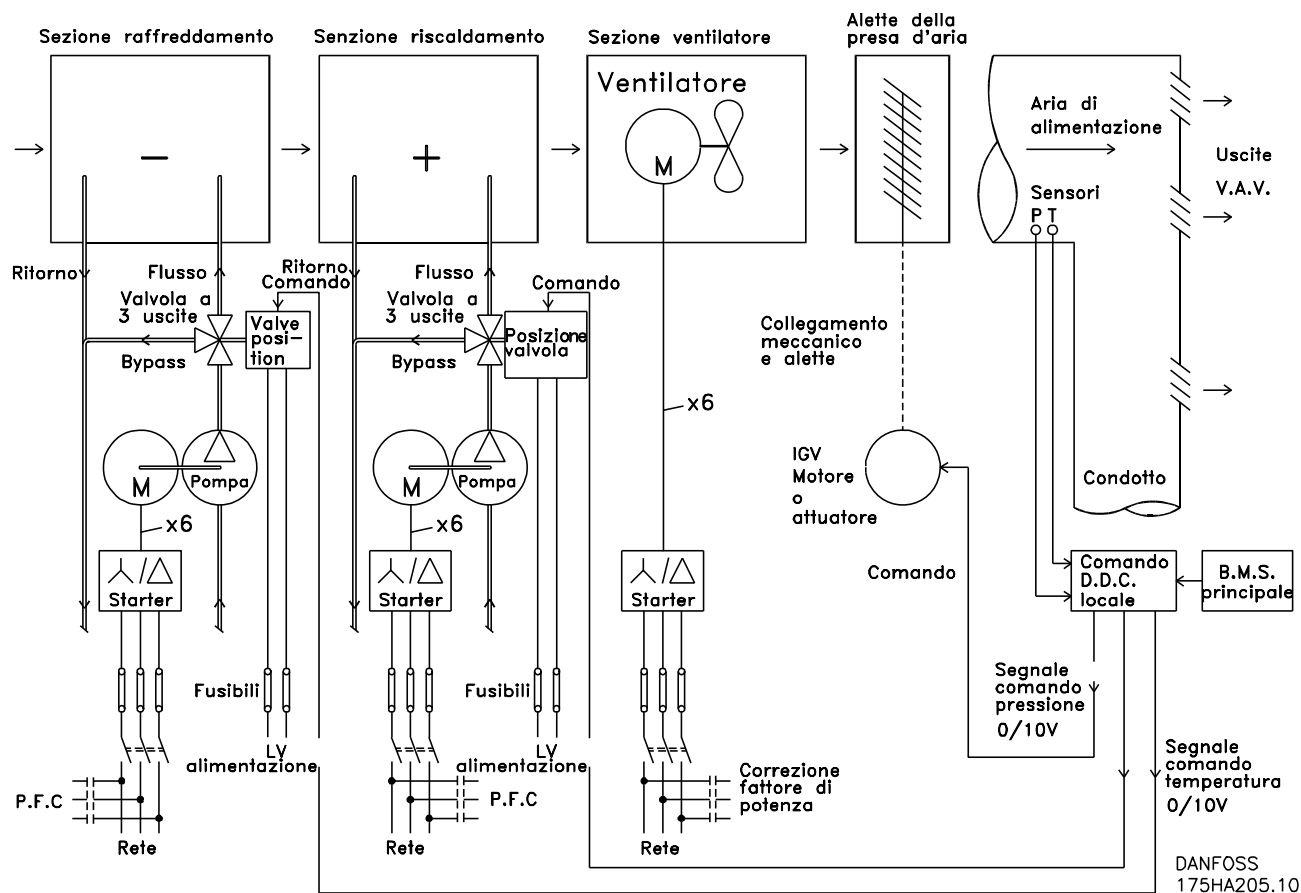
6

6.3.6 L'utilizzo di un convertitore di frequenza fa risparmiare denaro

L'esempio della pagina seguente mostra che l'impiego di un convertitore di frequenza rende superflue numerose apparecchiature. È possibile calcolare il costo di installazione dei due sistemi. In base all'esempio della pagina seguente è possibile stabilire che i due sistemi hanno all'incirca lo stesso prezzo.

6.3.7 Senza convertitore di frequenza

Disegno 6.7 mostra un sistema di ventilazione realizzato nel modo tradizionale.



Disegno 6.7

D.D.C.= Direct Digital Control (Controllo digitale diretto)

V.A.V.=Variable Air Volume (Volume d'aria variabile)

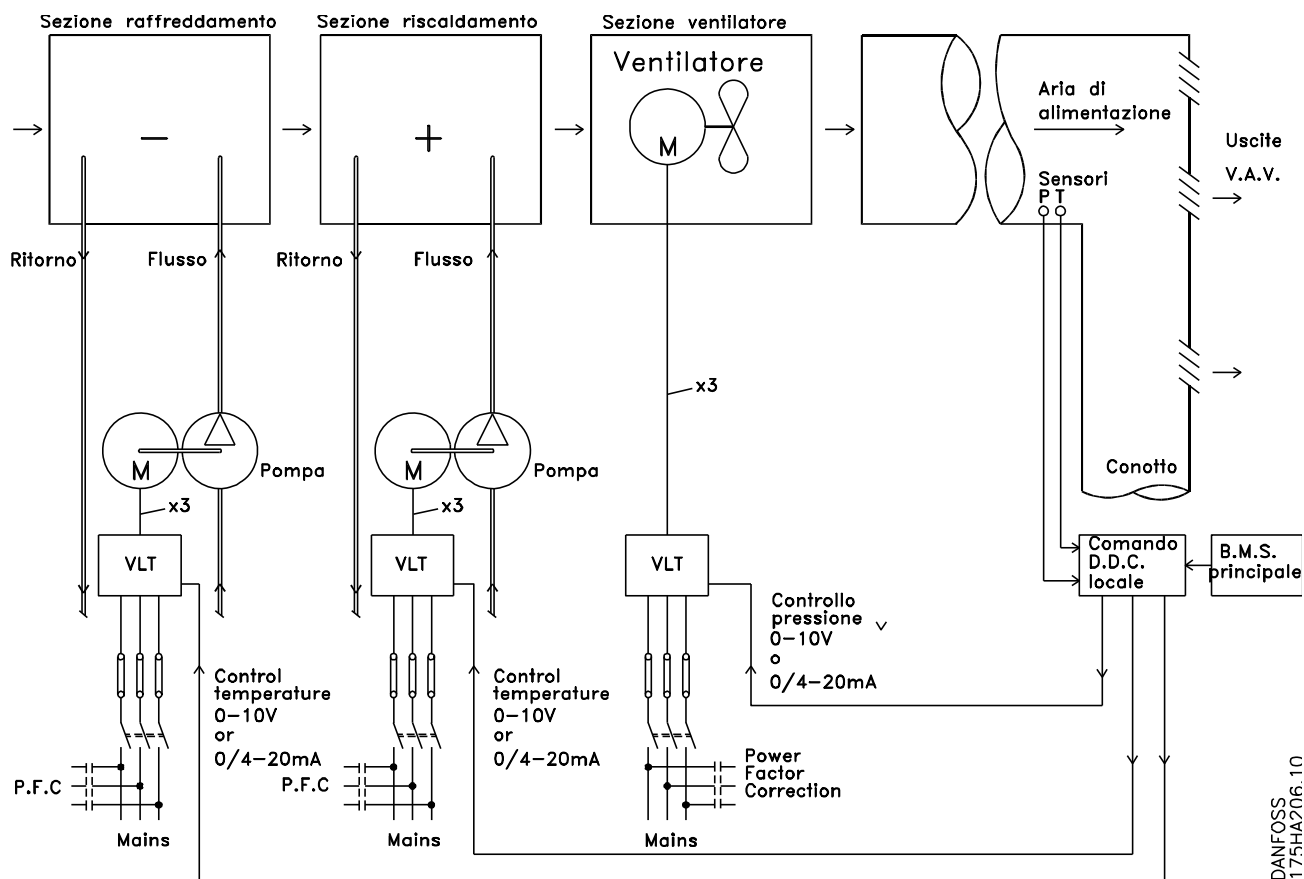
Sensor P = Pressione

E.M.S.=Energy Management system (Sistema di gestione dell'energia)

Sensor T = Temperatura

6.3.8 Con un convertitore di frequenza

Disegno 6.8 mostra un sistema di ventilazione controllato da convertitori di frequenza



Disegno 6.8

6.3.9 Esempi applicativi

Le prossime pagine forniranno esempi tipici di applicazioni HVAC.

6.3.10 Variable Air Volume (Portata d'aria variabile)

I sistemi VAV o a portata d'aria variabile sono usati per garantire la conformità ai requisiti di ventilazione e di temperatura all'interno di un edificio. I sistemi VAV centralizzati sono considerati il metodo di condizionamento dell'aria negli edifici più efficiente dal punto di vista energetico. Realizzando sistemi centralizzati invece di sistemi decentralizzati, si può ottenere un maggiore rendimento.

L'efficienza deriva dall'utilizzo di ventilatori e chiller di maggiori dimensioni con rendimenti molto superiori rispetto ai motori piccoli e ai chiller raffreddati ad aria centralizzati. Anche le ridotte esigenze di manutenzione consentono un ulteriore risparmio.

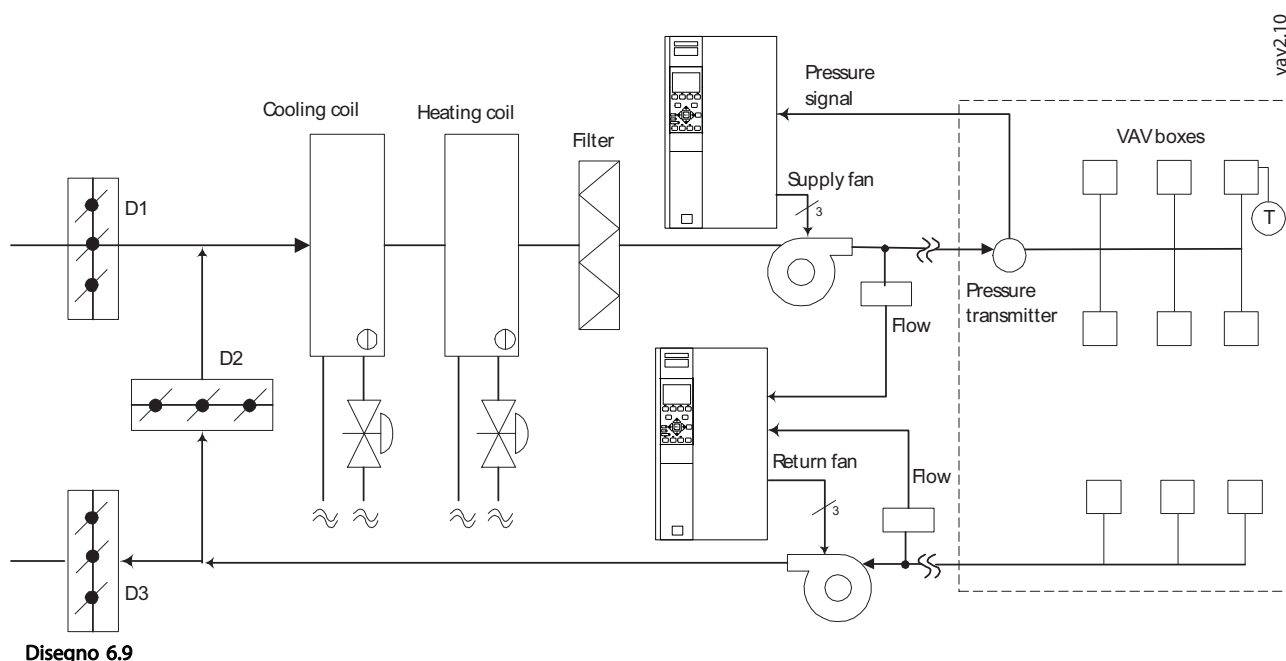
6.3.11 La soluzione AF-600 FP

Mentre serrande e IGVs lavorano per mantenere una pressione costante nelle condutture, una soluzione con convertitore di frequenza consente di risparmiare molta pi

energia e riduce la complessità dell'installazione. Invece di creare una caduta di pressione artificiale o ridurre il rendimento del ventilatore, il convertitore di frequenza riduce la velocità del ventilatore per garantire la portata e la pressione richiesti dal sistema.

I dispositivi centrifughi come i ventilatori si comportano secondo le leggi di affinità (proporzionalità). Ciò significa che per diminuire la pressione e/o la portata è sufficiente ridurre la velocità di rotazione della macchina. Si ottiene così anche una sensibilissima riduzione della potenza assorbita.

Il ventilatore di ritorno è frequentemente controllato in modo da mantenere costante la differenza nella portata d'aria fra alimentazione e ritorno. Il controllore PID avanzato del convertitore di frequenza HVAC può essere usato per eliminare la necessità di regolatori supplementari.



6.3.12 Portata d'aria costante

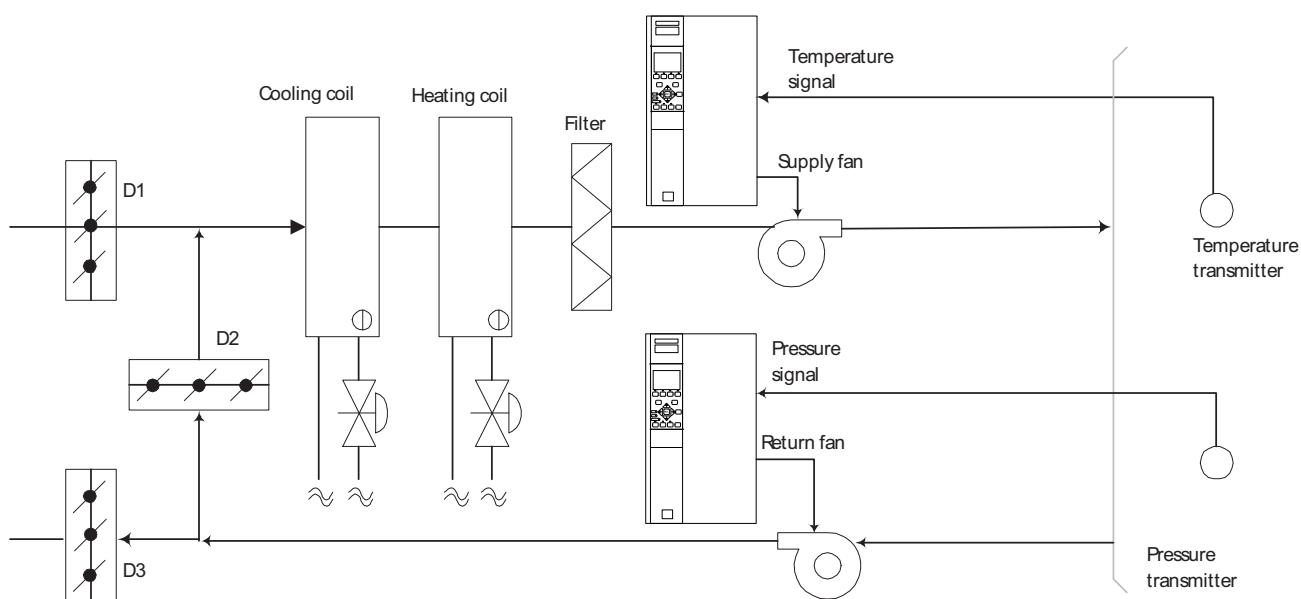
I sistemi CAV (portata d'aria costante) sono sistemi di ventilazione centralizzati che di norma vengono usati per fornire a grandi zone comuni quantità minime di aria fresca temperata. Erano i predecessori dei sistemi a portata d'aria variabile e pertanto si possono trovare anche in edifici adibiti a grandi magazzini meno recenti. Questi sistemi preriscaldano l'aria fresca utilizzando climatizzatori (AHU) dotati di batteria riscaldante, inoltre molti sono anche usati per condizionare edifici e dispongono di una batteria di raffreddamento. Le unità termoventilanti sono frequentemente usate per soddisfare i requisiti di riscaldamento e raffreddamento di singole zone.

6.3.13 La soluzione AF-600 FP

Un convertitore di frequenza consente di ottenere un significativo risparmio energetico pur mantenendo un discreto controllo dell'edificio. I sensori di temperatura o i sensori di CO₂ possono essere usati come segnali di retroazione per i convertitori di frequenza. Indipendentemente dal fatto che controlli temperatura, qualità dell'aria o entrambi, un sistema CAV può essere regolato per funzionare sulla base delle reali condizioni dell'edificio. Al diminuire del numero di persone nell'area controllata, diminuisce anche il fabbisogno di aria fresca. Il sensore di ₂ ne rileva livelli inferiori e riduce la velocità dei ventilatori di alimentazione. Il ventilatore di ritorno si adatta per mantenere il setpoint della pressione statica o una differenza fissa fra le portate d'aria d'alimentazione e di ritorno.

Con il controllo della temperatura, usato in special modo negli impianti di condizionamento dell'aria, al variare della temperatura esterna e del numero di persone nelle zone controllate, mutano i requisiti di raffreddamento. Non appena la temperatura scende sotto il punto di funzionamento, il ventilatore di alimentazione può ridurre la sua velocità. Il ventilatore di ritorno si adatta per mantenere il punto di funzionamento della pressione statica. Riducendo la portata dell'aria, si riduce anche l'energia usata per riscaldare o raffreddare l'aria fresca, contribuendo al risparmio.

Grazie alle numerose funzioni dei convertitori di frequenza dedicati GE, questi possono essere utilizzati per migliorare le prestazioni del vostro sistema CAV. Uno dei problemi da affrontare nel controllo dei sistemi di ventilazione la scarsa qualità dell'aria. La frequenza minima programmabile può essere impostata per mantenere una quantità minima di aria di alimentazione indipendentemente dalla retroazione o dal segnale di riferimento. Il convertitore di frequenza include anche un regolatore PID a tre zone e a >3 setpoint che consente il monitoraggio della temperatura e della qualità dell'aria. Anche se i requisiti di temperatura sono soddisfatti, il convertitore manterrà un'alimentazione d'aria sufficiente a soddisfare il sensore della qualità dell'aria. Il controllore è in grado di monitorare e confrontare due segnali di retroazione e controllare il ventilatore di ritorno affinché mantenga una portata d'aria differenziale fissa anche fra le condutture di alimentazione e di ritorno.



Disegno 6.10

6.3.14 Ventilatore della torre di raffreddamento

I ventilatori delle torri di raffreddamento sono usati per raffreddare l'acqua di condensazione nei sistemi refrigeranti raffreddati ad acqua. I chiller raffreddati ad acqua costituiscono il mezzo più efficace per creare acqua fredda e sono più efficienti del 20% rispetto ai chiller raffreddati ad aria. A seconda del clima, le torri di raffreddamento costituiscono spesso il metodo più efficiente dal punto di vista energetico per raffreddare l'acqua di condensa dei chiller.

L'acqua di condensa viene raffreddata mediante evaporazione.

L'acqua di condensa viene spruzzata nella parte interna della torre di raffreddamento, sui materiali di riempimento delle torri per aumentarne l'area superficiale. Il ventilatore della torre soffia aria attraverso i materiali di riempimento e l'acqua nebulizzata per agevolarne l'evaporazione.

L'evaporazione toglie energia all'acqua abbassandone la temperatura. L'acqua raffreddata si raccoglie nel serbatoio della torre di raffreddamento da dove viene ricondotta al condensatore e il ciclo viene ripetuto.

6.3.15 La soluzione AF-600 FP

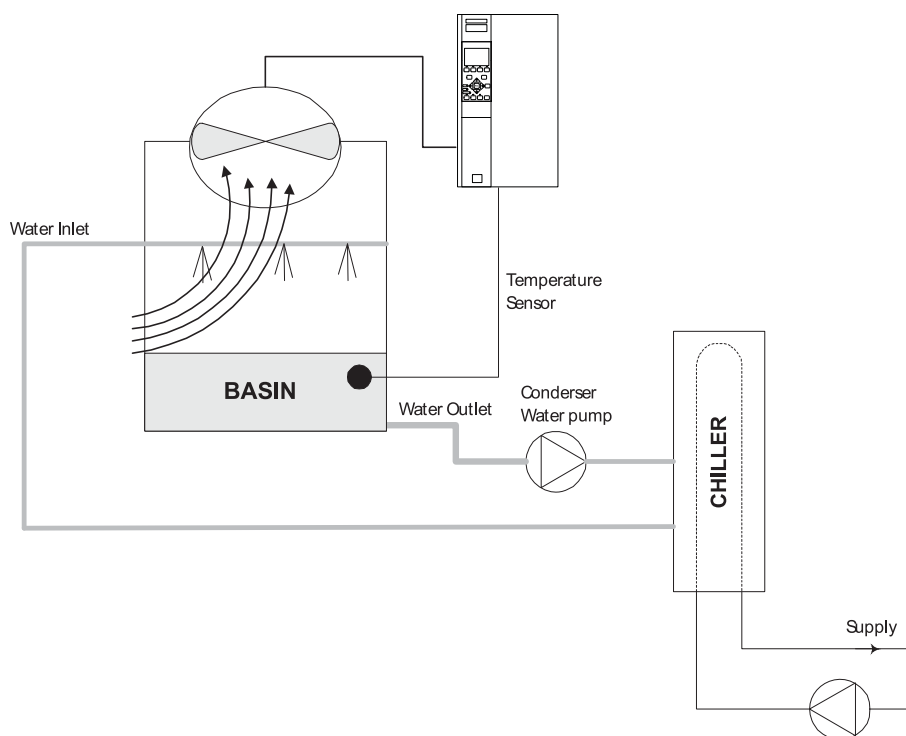
Con un convertitore di frequenza, i ventilatori delle torri di raffreddamento possono essere regolati alla velocità desiderata per mantenere costante la temperatura

dell'acqua di condensa. I convertitori di frequenza possono anche essere usati per accendere o spegnere i ventilatori in base alle necessità.

Grazie alle numerose funzioni dei convertitori di frequenza dedicati GE, è possibile utilizzarli per migliorare le prestazioni dei ventilatori delle torri di raffreddamento. Riducendo la velocità di rotazione dei ventilatori si ottiene una sensibile diminuzione della capacità di raffreddamento della torre. Allo stesso modo, quando si utilizza un riduttore per controllare in frequenza la ventola delle torri, è possibile che sia necessaria una velocità di rotazione minima del 40-50%.

L'impostazione della frequenza minima programmabile dall'utente consente di mantenere la frequenza minima anche se la retroazione o il riferimento di velocità richiedono velocità inferiori.

Sempre come funzione standard, è possibile programmare il convertitore di frequenza affinché entri in un modo "pausa" motore e arresti il ventilatore fino a quando è necessaria una velocità maggiore. Inoltre i ventilatori di alcune torri di raffreddamento presentano frequenze indesiderabili che possono causare vibrazioni. Queste frequenze possono essere facilmente evitate programmando gli intervalli di bypass della frequenza nel convertitore di frequenza.



Disegno 6.11

6.3.16 Pompe per condensa

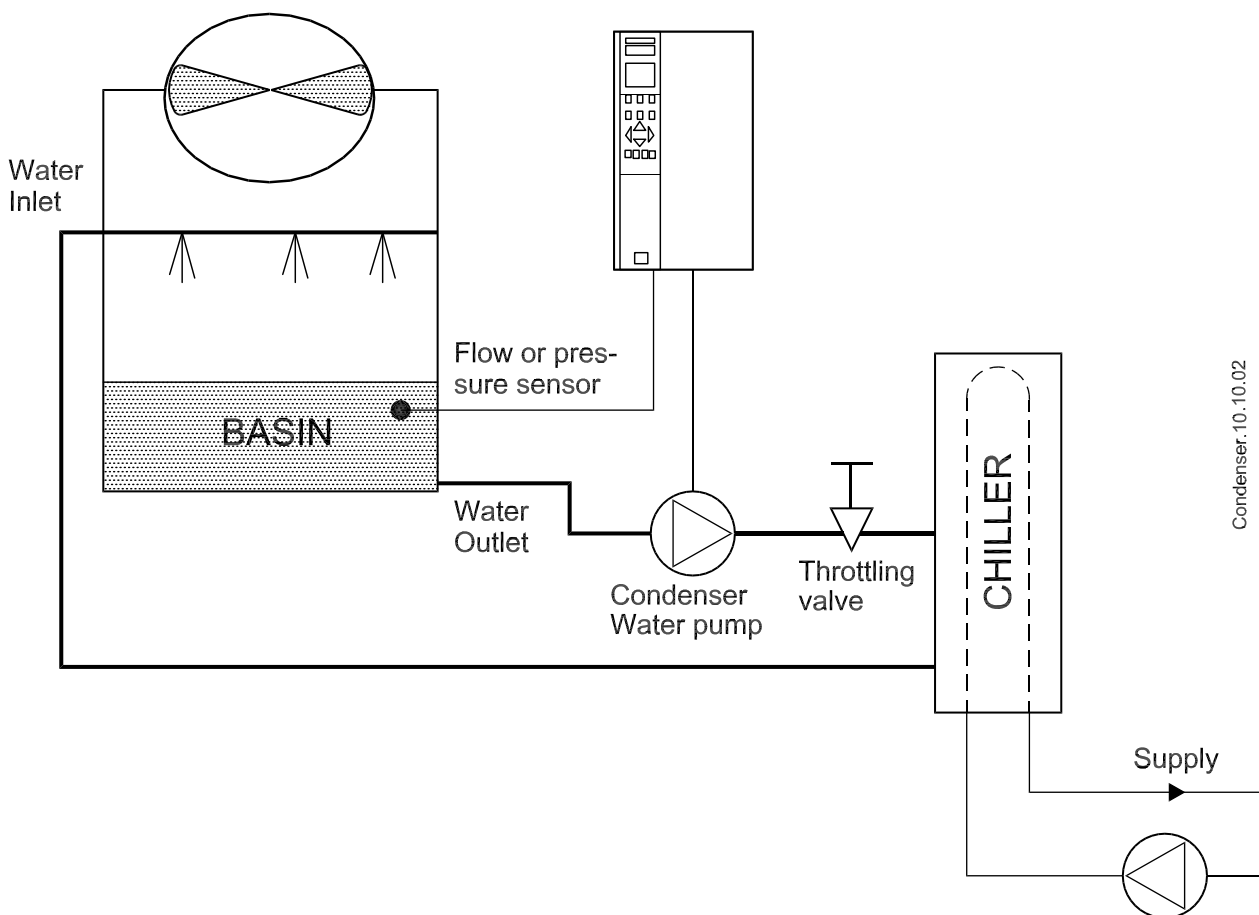
Le pompe per acqua di condensa sono usate principalmente per far circolare l'acqua attraverso il condensatore di chiller raffreddati ad acqua e le loro rispettive torri di raffreddamento. L'acqua fredda di condensazione assorbe il calore nel condensatore del chiller e lo rilascia nell'atmosfera all'interno della torre di raffreddamento. Questi sistemi sono il mezzo più efficiente per ottenere acqua fredda, garantendo un rendimento del 20% superiore rispetto ai chiller raffreddati ad aria.

Usare un convertitore di frequenza invece di una valvola di regolazione è un metodo semplice di risparmiare energia riducendo l'assorbimento elettrico della pompa quando questa deve erogare portate inferiori alla nominale. In questo modo sono possibili risparmi del 15-20% o più. La taratura della girante della pompa è irreversibile, quindi è necessario sostituire la girante quando le condizioni cambiano ed è necessaria una maggiore portata.

6.3.17 La soluzione AF-600 FP

Invece di utilizzare delle valvole per la regolazione della portata delle pompe o di tarare la girante della pompa, è possibile aggiungere dei convertitori di frequenza alle pompe per acqua di condensa.

6



Disegno 6.12

6.3.18 Pompe primarie

Le pompe primarie in un sistema che prevede pompe primarie e ausiliarie possono essere utilizzate per mantenere una portata costante attraverso apparecchi che incontrano difficoltà di funzionamento o di regolazione in caso di flusso variabile. Per soddisfare queste opposte esigenze vengono realizzati gli impianti con circuito "primario", regolato a portata costante e con circuito "secondario" regolato a portata variabile. Ciò consente ad apparecchi come i chiller di mantenere un flusso d'acqua costante e di funzionare correttamente mentre il resto del sistema può funzionare a flusso variabile.

Man mano che la portata dell'evaporatore in un chiller diminuisce, l'acqua raffreddata inizia ad essere troppo fredda. In tal caso il chiller tenta di ridurre la propria potenza frigorifera. Se la portata diminuisce troppo o troppo velocemente, il chiller non riesce a cedere il carico abbastanza rapidamente e interviene il dispositivo di sicurezza che disattiva il chiller in caso di temperatura dell'evaporatore troppo bassa ed è necessario un ripristino manuale. Questa è una situazione comune nei grandi impianti, in special modo quando sono installati due o più chiller collegati in parallelo e qualora non venga usato un sistema che prevede pompe primarie e ausiliarie.

6.3.19 La soluzione AF-600 FP

In base alle dimensioni del sistema e del circuito primario, il consumo d'energia del circuito primario può diventare considerevole.

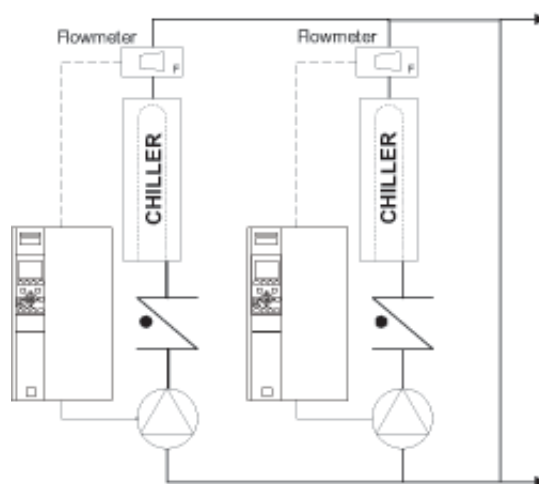
È possibile aggiungere un convertitore di frequenza al sistema primario per sostituire le valvole di regolazione o il sistema meccanico di regolazione delle giranti,

consentendo di ridurre considerevolmente il consumo di energia elettrica della pompa. Sono comunemente utilizzati due metodi di controllo:

Nel primo metodo viene utilizzato un flussimetro. Siccome la portata desiderata è nota e costante, è possibile installare un misuratore di portata allo scarico di ogni refrigeratore per un controllo diretto della pompa. Con il regolatore PID incorporato, il convertitore di frequenza manterrà sempre la portata corretta, compensando anche le variazioni di resistenza nel circuito primario in conseguenza dell'attivazione e disattivazione dei refrigeratori e delle relative pompe.

L'altro metodo è la determinazione della velocità locale. L'operatore riduce semplicemente la frequenza di uscita fino a raggiungere la portata prevista.

Usare un convertitore di frequenza per ridurre la velocità della pompa è molto simile alla taratura della girante della pompa, tranne per il fatto che non è richiesto alcun intervento e che il rendimento della pompa rimane superiore. L'addetto al bilanciamento riduce semplicemente la velocità della pompa fino a raggiungere la portata corretta, lasciando la velocità fissa. La pompa funzionerà a questa velocità ogni volta che il refrigeratore viene attivato. Siccome il circuito primario non dispone di valvole di controllo o altri dispositivi che possano causare una variazione nella curva del sistema e la variazione dovuta all'attivazione e disattivazione di pompe e chiller è di norma ridotta, questa velocità fissa rimarrà appropriata. Nel caso in cui la portata debba essere aumentata successivamente durante la vita del sistema, il convertitore di frequenza può semplicemente aumentare la velocità delle pompe invece di richiedere una nuova girante della pompa.



Disegno 6.13

6.3.20 Pompe ausiliarie

Le pompe ausiliarie in un sistema che prevede pompe primarie e ausiliarie raffreddato ad acqua servono per la distribuzione dell'acqua raffreddata dal circuito di produzione primario ai settori di carico. Il sistema con pompe primarie/ausiliarie serve per il disaccoppiamento idraulico di un circuito di tubazioni da un altro. In questo caso la pompa primaria è utilizzata per mantenere un flusso costante attraverso i chiller consentendo valori di flusso variabili nelle pompe ausiliarie e quindi un miglior controllo e un minore consumo di energia.

Se non viene utilizzato nessun sistema primario/ausiliario e ne viene costruito uno con volume variabile, nel caso in cui la portata diminuisce troppo o troppo velocemente, il chiller non riesce a cedere il carico abbastanza rapidamente. Interviene il dispositivo di sicurezza che disattiva il chiller in caso di temperatura dell'evaporatore troppo bassa ed è necessario un ripristino manuale. Questa situazione è comune nei grandi impianti, in special modo quando due o più refrigeratori sono collegati in parallelo.

6.3.21 La soluzione AF-600 FP

Anche se un sistema con pompe primarie e ausiliarie e con valvole a due vie migliora il risparmio energetico e consente di superare meglio problemi legati al controllo

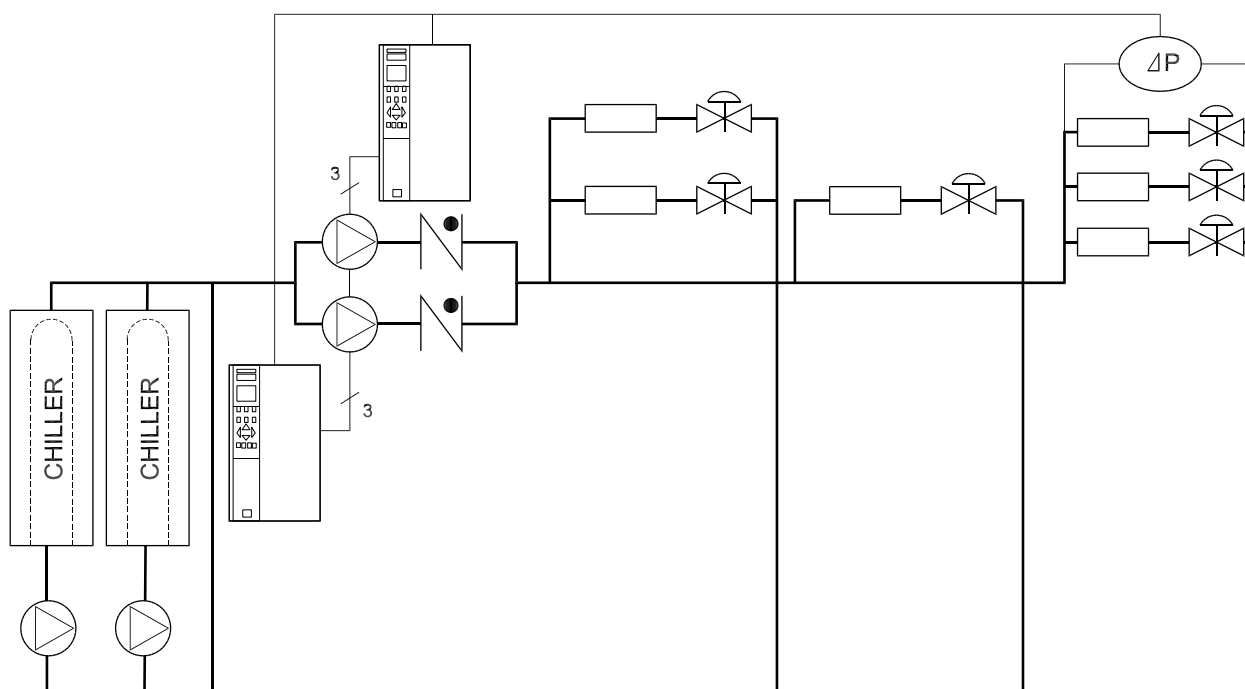
del sistema, un vero risparmio energetico e uno sfruttamento completo del potenziale di controllo lo si ottiene solo integrando convertitori di frequenza.

Con una corretta disposizione dei sensori, l'aggiunta dei convertitori di frequenza consente alle pompe di variare la loro velocità in base alla curva dell'impianto invece che alla curva della pompa.

In tal modo si elimina lo spreco di energia e la maggior parte dei casi di pressione eccessiva a cui possono essere soggette le valvole a due vie.

Non appena vengono raggiunti i carichi predefiniti, le valvole a due vie si chiudono. In questo modo aumenta la pressione differenziale misurata fra il carico e la valvola a due vie. Non appena questa pressione differenziale comincia ad aumentare, la pompa rallenta per mantenere il valore del punto di funzionamento. Tale valore calcolato sommando la caduta di pressione del carico e della valvola a due vie alle condizioni di progettazione.

Quando pompe multiple sono collegate in parallelo, devono funzionare alla stessa velocità per massimizzare il risparmio energetico, sia con convertitori di frequenza individuali dedicati o con un unico convertitore di frequenza preposto al controllo delle pompe multiple parallele.



Secondary.10.10.02

Disegno 6.14

7 Considerazioni per l'installazione

7.1 Considerazioni generali EMC

7.1.1 Considerazioni generali sulle emissioni EMC

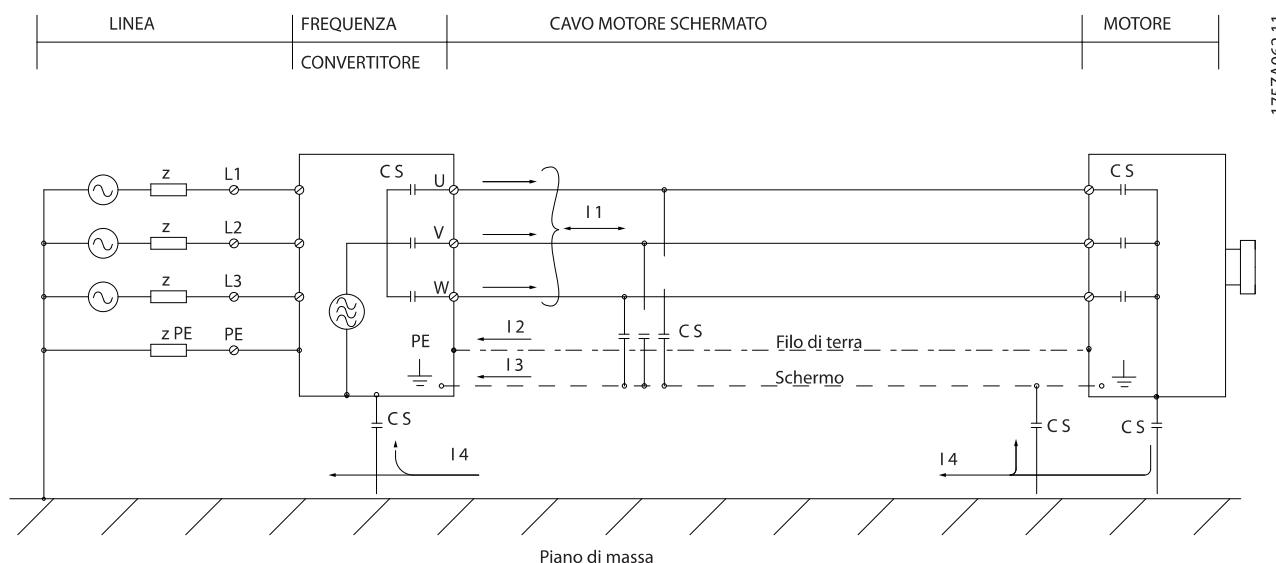
La conduzione delle interferenze elettriche avviene a frequenze nell'intervallo compreso tra 150 kHz e 30 MHz. L'interferenza aerea proveniente dal sistema del convertitore di frequenza nel campo compreso tra 30 MHz e 1 GHz è generata dall'inverter, dal cavo motore e dal motore. Come mostrato nella figura seguente, le correnti capacitive presenti nel cavo motore, accoppiate con un valore dV/dt elevato dalla tensione del motore, generano correnti di dispersione.

L'uso di un cavo motore schermato aumenta la corrente di dispersione (vedere la figura seguente), in quanto tali cavi sono dotati di maggiore capacità verso terra rispetto ai cavi non schermati. Se la corrente di dispersione non è filtrata, verranno generate interferenze maggiori sulla rete

nel campo di radiofrequenza al di sotto di circa 5 MHz. Poiché la corrente di dispersione (I_1) viene ritrasportata all'unità attraverso lo schermo (I_3), all'inizio esisterà solo un piccolo campo elettromagnetico (I_4) dal cavo motore schermato secondo la figura in basso.

La schermatura riduce l'interferenza irradiata, ma aumenta l'interferenza a bassa frequenza sulla rete. La schermatura del cavo motore deve essere collegata sia alla custodia del convertitore di frequenza che a quella del motore. A tal fine è consigliabile utilizzare pressacavi integrati in modo da evitare estremità della schermatura attorcigliate. Queste aumentano l'impedenza della schermatura alle alte frequenze, riducendo l'effetto di schermatura e aumentando la corrente di dispersione (I_4).

Se viene utilizzato un cavo schermato per rete, relè, cavo di controllo, interfaccia di segnale e freno, la schermatura deve essere collegata alla custodia a entrambe le estremità. In alcune situazioni, tuttavia, è necessario interrompere la schermatura per evitare anelli di corrente.



Disegno 7.1

Nel caso in cui sia necessario posizionare la schermatura su una piastra di installazione del convertitore di frequenza, tale piastra deve essere di metallo, in quanto le correnti di schermatura devono essere ricondotte all'unità. Inoltre è necessario assicurare un buon contatto elettrico dalla piastra di installazione per mezzo delle viti di montaggio e allo chassis del convertitore di frequenza.

Se si utilizzano cavi non schermati, è possibile che alcuni requisiti relativi alle emissioni non vengano soddisfatti,

nonostante la conformità relativa all'immunità sia rispettata.

Per ridurre il livello di interferenza dell'intero sistema (unità + installazione), è importante che i cavi motore e freno siano più corti possibile. Evitare di sistemare i cavi con un livello di segnale sensibile lungo i cavi motore e freno. Disturbi superiori a 50 MHz (che si propagano in aria) vengono generati in particolare dall'elettronica di controllo.

7.1.2 Requisiti relativi alle emissioni

In base alle norme di prodotto relative alla compatibilità elettromagnetica per convertitori di frequenza a velocità regolabile EN/IEC61800-3:2004, i requisiti EMC dipendono dall'uso previsto del convertitore di frequenza. Quattro

categorie sono definite nelle norme di prodotto relative alla compatibilità elettromagnetica. Le definizioni delle quattro categorie insieme ai requisiti per le emissioni condotte sulla linea di alimentazione sono riportate nella tabella in basso:

Categoria	Definizione	Requisiti relativi alle emissioni condotte in base ai limiti indicati nella EN55011
C1	convertitori di frequenza installati nel primo ambiente (casa e ufficio) con una tensione di alimentazione inferiore a 1000 V.	Classe B
C2	convertitori di frequenza installati nel primo ambiente (casa e ufficio) con una tensione di alimentazione inferiore a 1000 V che non sono né di tipo plug-in né spostabili e sono concepiti per essere installati e messi in funzione da un professionista.	Classe A Gruppo 1
C3	convertitori di frequenza installati nel secondo ambiente (industriale) con una tensione di alimentazione inferiore a 1000 V.	Classe A Gruppo 2
C4	Convertitori di frequenza installati nel secondo ambiente con una tensione di alimentazione uguale o superiore a 1000 V e una corrente nominale uguale o superiore a 400 A oppure concepiti per l'uso in sistemi complessi.	Senza linea limite. È necessario realizzare uno schema EMC.

Tabella 7.1

Quando vengono adottate le norme generiche di emissione, i convertitori di frequenza devono rispettare i seguenti limiti.

Ambiente	Norme generiche	Requisiti relativi alle emissioni condotte in base ai limiti indicati nella EN55011
Primo ambiente (casa e ufficio)	EN/IEC61000-6-3 Norma di emissione per ambienti residenziali, commerciali e di industria leggera.	Classe B
Secondo ambiente (ambiente industriale)	EN/IEC61000-6-4 Norma di emissione per ambienti industriali.	Classe A Gruppo 1

Tabella 7.2

7.1.3 Risultati del test EMC (Emissioni)

I seguenti risultati sono stati ottenuti con un sistema composto da un convertitore di frequenza (con le opzioni

eventualmente pertinenti), un cavo di comando schermato, un dispositivo di comando con potenziometro nonché un motore con relativo cavo motore.

Tipo di filtro RFI	Emissione condotta.			Emissione irradiata	
	Lunghezza massima del cavo schermato.				
	Ambiente industriale		Domestico, commerciale e industrie leggere	Ambiente industriale	Domestico, commerciale e industrie leggere
Standard	EN 55011 Classe A2	EN 55011 Classe A1	EN 55011 Classe B	EN 55011 Classe A1	EN 55011 Classe B
Filtro RFI Classe A1/B1 installato					
0,75-45 kW 200-240 V	150 m	150 m	50 m	Sì	No
0,75-90 kW 380-480 V	150 m	150 m	50 m	Sì	No
Filtro RFI Classe A2 installato					
0,75-3,7 kW 200-240 V	5 m	No	No	No	No
5,5-45 kW 200-240 V	25 m	No	No	No	No
0,75-7,5 kW 380-480 V	5 m	No	No	No	No
11-90 kW 380-480 V	25 m	No	No	No	No
110 - 1000 kW 380-480 V	150 m	No	No	No	No
110-1200 kW 525-690 V	150 m	No	No	No	No
Senza filtro RFI installato					
0,75 - 90 kW 525-600 V	-	-	-	-	-

Tabella 7.3 Risultati del test EMC (Emissioni)

7.2 Requisiti di immunità:

I requisiti di immunità per i convertitori di frequenza dipendono dall'ambiente nel quale sono installati. I requisiti per l'ambiente industriale sono più alti dei requisiti per l'ambiente domestico e di ufficio. Tutti i convertitori di frequenza GE soddisfano i requisiti per l'ambiente industriale e, di conseguenza, soddisfano anche i requisiti meno severi per l'ambiente domestico e di ufficio con un ampio margine di sicurezza.

Allo scopo di documentare l'immunità contro le interferenze dovute a fenomeni elettrici, sono stati eseguiti i test di immunità riportati di seguito su un sistema comprendente un convertitore di frequenza (con opzioni, se pertinenti), un cavo di controllo schermato e una scatola di controllo con potenziometro, cavo motore e motore.

I test sono stati condotti in conformità alle seguenti norme fondamentali:

- **EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2):** Scariche elettrostatiche (ESD): Simulazione di scariche elettrostatiche provocate da esseri umani.
- **EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3):** Radiazione di un campo elettromagnetico in entrata, a

modulazione di ampiezza Simulazione degli effetti di apparecchiature di comunicazione radar e radio e di dispositivi di comunicazione mobili.

- **EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4):** Oscillazioni transitorie da scoppio: Simulazione di interferenze provocate dalla commutazione di contattori, relè o dispositivi simili.
- **EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5):** Oscillazioni transitorie da sbalzi di corrente: Simulazione di oscillazioni transitorie causate, ad esempio, da fulmini che cadono vicino alle installazioni.
- **EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6):** Modo comune, RF: Simulazione dell'impatto delle apparecchiature di trasmissione radio collegate mediante cavi di connessione.

Vedere Tabella 7.4.

Intervallo di tensione: 200-240 V, 380-480 V					
Norma di base	Scoppio IEC 61000-4-4	Sbalzi di tensione CEI 61000-4-5	ESD CEI 61000-4-2	Campo elettromagnetico emesso CEI 61000-4-3	Tensione HF modo comune CEI 61000-4-6
Criteri di accettazione	B	B	B	A	A
Linea	4 kV CM	2 kV/2 Ω DM 4 kV/12 Ω CM	—	—	10 VRMS
Motore	4 kV CM	4 kV/2 $\Omega^{(1)}$	—	—	10 VRMS
Freno	4 kV CM	4 kV/2 $\Omega^{(1)}$	—	—	10 VRMS
Condivisione del carico	4 kV CM	4 kV/2 $\Omega^{(1)}$	—	—	10 VRMS
Fili di controllo	2 kV CM	2 kV/2 $\Omega^{(1)}$	—	—	10 VRMS
Bus standard	2 kV CM	2 kV/2 $\Omega^{(1)}$	—	—	10 VRMS
Relè	2 kV CM	2 kV/2 $\Omega^{(1)}$	—	—	10 VRMS
Applicazione e opzioni di rete	2 kV CM	2 kV/2 $\Omega^{(1)}$	—	—	10 VRMS
Cavo tastierino	2 kV CM	2 kV/2 $\Omega^{(1)}$	—	—	10 VRMS
Alim. 24 V CC esterna	2 kV CM	0,5 kV/2 Ω DM 1 kV/12 Ω CM	—	—	10 VRMS
Custodia	—	—	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	—

AD: Air Discharge (scarica in aria)
CD: Contact Discharge (scarica a contatto)
CM: Common mode (modo comune)
DM: Differential Mode (modo differenziale)
1. Iniezione sulla schermatura cavo.

Tabella 7.4 Modulo di immunità EMC

7.2.1 Requisiti di immunità:

I requisiti di immunità per i convertitori di frequenza dipendono dall'ambiente nel quale sono installati. I requisiti per l'ambiente industriale sono più alti dei requisiti per l'ambiente domestico e di ufficio. Tutti i convertitori di frequenza GE soddisfano i requisiti per l'ambiente industriale e, di conseguenza, soddisfano anche i requisiti meno severi per l'ambiente domestico e di ufficio con un ampio margine di sicurezza.

Allo scopo di documentare l'immunità contro le interferenze dovute a fenomeni elettrici, sono stati eseguiti i test di immunità riportati di seguito su un sistema comprendente un convertitore di frequenza (con opzioni, se pertinenti), un cavo di controllo schermato e una scatola di controllo con potenziometro, cavo motore e motore.

I test sono stati condotti in conformità alle seguenti norme fondamentali:

- **EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2):** Scariche elettrostatiche (ESD): Simulazione di scariche elettrostatiche provocate da esseri umani.
- **EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3):** Radiazione di un campo elettromagnetico in entrata, a

modulazione di ampiezza Simulazione degli effetti di apparecchiature di comunicazione radar e radio e di dispositivi di comunicazione mobili.

- **EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4):** Oscillazioni transitorie da scoppio: Simulazione di interferenze provocate dalla commutazione di contattori, relè o dispositivi simili.
- **EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5):** Oscillazioni transitorie da sbalzi di corrente: Simulazione di oscillazioni transitorie causate, ad esempio, da fulmini che cadono vicino alle installazioni.
- **EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6):** Modo comune, RF: Simulazione dell'impatto delle apparecchiature di trasmissione radio collegate mediante cavi di connessione.

Vedere Tabella 7.4.

Intervallo di tensione: 200-240 V, 380-480 V					
Norma di base	Scoppio IEC 61000-4-4	Sbalzi di tensione CEI 61000-4-5	ESD CEI 61000-4-2	Campo elettromagnetico emesso CEI 61000-4-3	Tensione HF modo comune CEI 61000-4-6
Criteri di accettazione	B	B	B	A	A
Linea	4 kV CM	2 kV/2 Ω DM 4 kV/12 Ω CM	—	—	10 VRMS
Motore	4 kV CM	4 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	10 VRMS
Freno	4 kV CM	4 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	10 VRMS
Condivisione del carico	4 kV CM	4 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	10 VRMS
Fili di controllo	2 kV CM	2 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	10 VRMS
Bus standard	2 kV CM	2 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	10 VRMS
Relè	2 kV CM	2 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	10 VRMS
Applicazione e opzioni di rete	2 kV CM	2 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	10 VRMS
Cavo tastierino	2 kV CM	2 kV/2 Ω ¹⁾	—	—	10 VRMS
Alim. 24 V CC esterna	2 kV CM	0,5 kV/2 Ω DM 1 kV/12 Ω CM	—	—	10 VRMS
Custodia	—	—	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	—

AD: Air Discharge (scarica in aria)
CD: Contact Discharge (scarica a contatto)
CM: Common mode (modo comune)
DM: Differential Mode (modo differenziale)
1. Iniezione sulla schermatura cavo.

Tabella 7.5 Modulo di immunità EMC

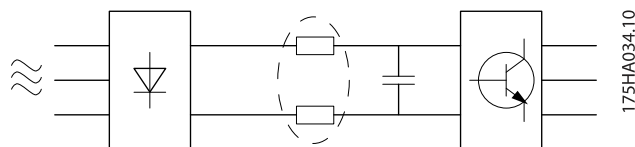
7.3 Considerazioni generali sulle armoniche

Un convertitore di frequenza assorbe dalla rete una corrente non sinusoidale che aumenta la corrente in ingresso I_{RMS} . Una corrente non sinusoidale viene trasformata mediante l'analisi di Fourier, e suddivisa in forme d'onda di corrente sinusoidale con diverse frequenze, e quindi con differenti correnti armoniche I_N aventi una frequenza di base di 50 Hz:

Correnti armoniche	I_1	I_5	I_7
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

Tabella 7.6

Le armoniche non contribuiscono direttamente alla dissipazione di potenza, ma aumentano le perdite di calore nell'installazione (trasformatore, cavi). Di conseguenza, negli impianti con una percentuale elevata di carico di raddrizzamento, è necessario mantenere le correnti armoniche ad un livello basso per evitare il sovraccarico del trasformatore e temperature elevate nei cavi.



Disegno 7.2

NOTA!

Alcune delle correnti armoniche potrebbero generare disturbi per i dispositivi di comunicazione collegati allo stesso trasformatore o provocare risonanza con batterie di rifasamento.

Per assicurare correnti armoniche basse, il convertitore di frequenza è dotato per default di bobine del circuito intermedio. Normalmente ciò riduce la corrente di ingresso I_{RMS} del 40%.

La distorsione di tensione sulla rete dipende dalle dimensioni delle correnti armoniche moltiplicate per l'impedenza di rete alla frequenza in questione. La distorsione di tensione complessiva THD viene calcolata in base alle singole armoniche di tensione mediante questa formula:

$$THD \% = \sqrt{U_{\frac{2}{5}}^2 + U_{\frac{2}{7}}^2 + \dots + U_{\frac{2}{N}}^2}$$

($U_N\%$ di U)

7.3.1 Requisiti relativi alle emissioni armoniche

Apparecchiature collegate allarete pubblica:

Opzioni	Definizione
1	IEC/EN 61000-3-2 Classe A per apparati trifase bilanciati (apparati professionali con potenze fino a 1 kW in totale).
2	IEC/EN 61000-3-12 Apparati 16 A-75 A e apparati professionali da 1 kW fino a 16 A di corrente di fase.

Tabella 7.7

7.3.2 Risultati del test armoniche (emissioni)

Le taglie di potenza da 0,75 kW e fino a 18,5 kW in 200 V e fino a 90 kW in 460 V sono conformi alla norma IEC/EN 61000-3-12, Tabella 4. Anche le taglie 110 - 450 kW a 460 V sono conformi a IEC/EN 61000-3-12, sebbene questa conformità non sia richiesta, perché la corrente è superiore a 75 A.

Sempre che la potenza di cortocircuito dell'alimentazione S_{sc} sia maggiore o uguale a:

$$S_{SC} = \sqrt{3} \times R_{SCE} \times U_{rete} \times I_{equ} = \sqrt{3} \times 120 \times 400 \times I_{equ}$$

nel punto di interfaccia tra la rete elettrica pubblica e l'alimentazione dell'utenza (R_{sce}).

L'installatore o l'utilizzatore hanno la responsabilità di verificare, consultando se necessario il distributore di energia, che l'apparato sia collegato a una rete con potenza di cortocircuito S_{sc} maggiore o uguale al valore specificato in precedenza. Apparati con potenze diverse possono essere collegati alla rete pubblica solo dopo avere consultato il distributore di rete.

Conformità con varie linee guida a livello di sistema: I dati sulle correnti armoniche nella tabella sono conformi a IEC/EN61000-3-12 con riferimento alle norme di prodotto relative agli azionamenti elettrici. Possono essere utilizzati come base di calcolo dell'influenza delle correnti armoniche sul sistema di alimentazione elettrica e per la documentazione della conformità alle direttive regionali in materia: IEEE 519 -1992; G5/4.

7.4 Isolamento galvanico (PELV)

7.4.1 PELV - Bassissima tensione di protezione

PELV offre protezione mediante bassissima tensione. La protezione contro gli shock elettrici è garantita se l'alimentazione elettrica è del tipo PELV e l'installazione è effettuata come descritto nelle norme locali e nazionali relative all'isolamento PELV.

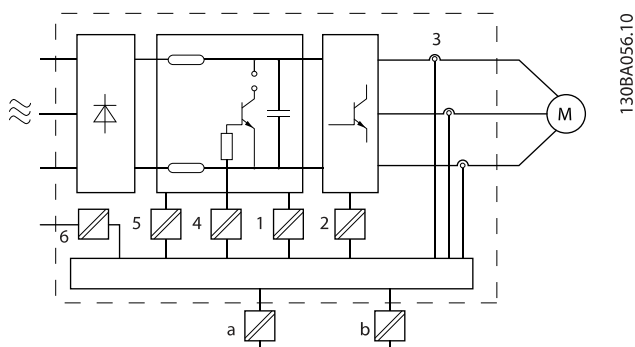
Tutti i morsetti di comando e i morsetti relè 01-03/04-06 sono conformi allo standard PELV (Protective Extra Low Voltage) (Non valido per le unità con collegamento a triangolo a massa oltre 400 V).

L'isolamento galvanico (garantito) si ottiene ottemperando ai requisiti relativi ad un isolamento superiore e garantendo le corrispondenti distanze di creepage (distanza minima sulla superficie del materiale isolante fra due parti conduttrici) /clearance (la distanza minima in aria per la creazione potenziale di un arco tra le due parti conduttive). Tali requisiti sono descritti nello standard EN 61800-5-1.

I componenti che costituiscono l'isolamento elettrico, come descritto di seguito, sono inoltre conformi ai requisiti relativi all'isolamento di classe superiore e al test corrispondente descritto nella norma EN 61800-5-1. L'isolamento galvanico PELV può essere mostrato in sei posizioni (vedere Disegno 7.3):

Al fine di mantenere i requisiti PELV, tutte le connessioni con i morsetti di comando devono essere PELV, ad es. il termistore deve essere rinforzato/a doppio isolamento.

1. L'alimentatore (SMPS) include l'isolamento del segnale di U_{DC} , che indica la tensione CC del circuito intermedio.
2. Comando gate che aziona gli igbt (trasformatori/isolatori ottici).
3. Trasduttori di corrente.
4. Isolatore ottico, modulo freno.
5. Circuiti di misura della corrente di inserzione, della RFI e della temperatura.
6. Relè personalizzati.



Disegno 7.3 Isolamento galvanico

L'isolamento galvanico funzionale (a e b sul disegno) serve per l'opzione di backup a 24 V e per l'interfaccia bus standard RS 485.

AVVISO

Installazione ad altitudini elevate:

380 - 480 V, unità taglia 1x, 2x e 3x: Per altitudini superiori ai 2000 m, contattare GE per informazioni sulle caratteristiche PELV.

380 - 480V, unità taglia 4x, 5x e 6x: Per altitudini superiori ai 3 km, contattare GE per informazioni sulle caratteristiche PELV.

525 - 690 V: Per altitudini superiori ai 2000 m, contattare GE per informazioni sulle caratteristiche PELV.

7.5 Declass.

7.5.1 Scopo del declassamento

È necessario considerare il declassamento quando il convertitore di frequenza viene utilizzato con una bassa pressione dell'aria (altitudine), a basse velocità, con cavi motore lunghi, cavi con una grande sezione o con un'elevata temperatura ambiente. L'azione richiesta è descritta in questa sezione.

7.5.2 Declassamento in base alla temperatura ambiente

Il 90% della corrente di uscita nominale del convertitore di frequenza può essere mantenuto fino a una temperatura ambiente max di 50 °C.

Con una corrente tipica a pieno carico di 2 motori EFF, la piena potenza all'albero può essere mantenuta fino a 50 °C.

Per dati più specifici e/o informazioni sul declassamento per altri motori o condizioni, contattare GE.

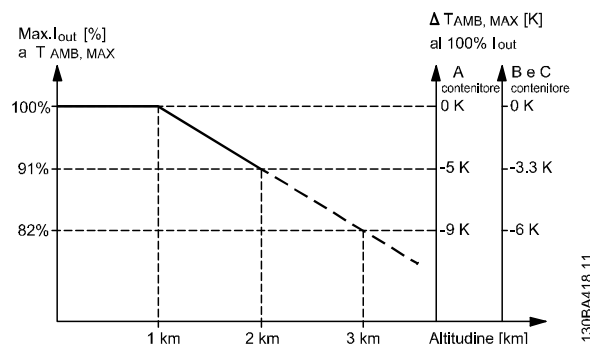
7.5.3 Adattamenti automatici per assicurare le prestazioni

Il convertitore di frequenza sorveglia continuamente i livelli critici di temperatura interna, la corrente di carico, l'alta tensione sul circuito intermedio e le basse velocità motore. Come risposta a un livello critico, il convertitore di frequenza può regolare la frequenza di commutazione e/o modificare il modello di commutazione al fine di assicurare le prestazioni del convertitore di frequenza. La capacità di ridurre automaticamente la corrente di uscita estende ulteriormente le condizioni di funzionamento accettabili.

7.5.4 Declassamento per pressione atmosferica bassa

Il potere di raffreddamento dell'aria viene ridotto nel caso di una minore pressione dell'aria.

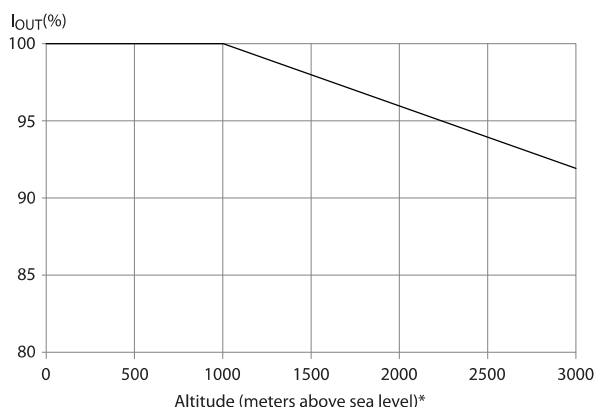
Sotto i 1000 m di altitudine non è necessario alcun declassamento, ma sopra i 1000 m la temperatura ambiente (T_{AMB}) o la corrente di uscita massima (I_{out}) dovrebbero essere ridotte in base al grafico mostrato.



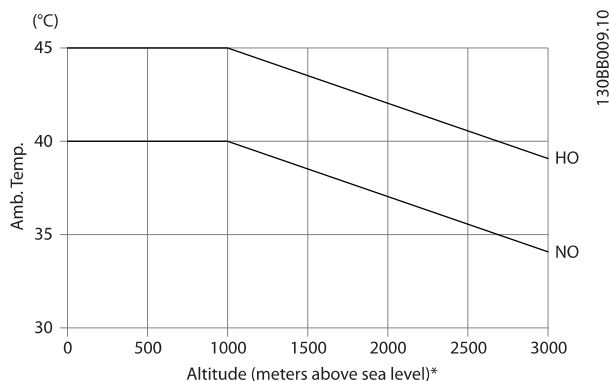
Disegno 7.4 Declassamento della corrente di uscita rispetto all'altitudine, con $T_{AMB, MAX}$ per unità di taglia 1x, 2x e 3x. Per altitudini superiori ai 2000 m, contattare GE per informazioni sulle caratteristiche PELV.

Un'alternativa è costituita dall'abbassamento della temperatura ambiente in caso di altitudini elevate, assicurando in questo modo il 100% della corrente di uscita ad altitudini elevate. Come esempio per la lettura del grafico, viene elaborata la situazione a 2 km. A una temperatura di 45° C ($T_{AMB, MAX}$ - 3.3 K), è disponibile il 91% della corrente di uscita nominale. Ad una temperatura di 41,7°C, è disponibile il 100% della corrente nominale di uscita.

Declassamento della corrente di uscita rispetto all'altitudine, con $T_{AMB, MAX}$ per unità di taglia 4x, 5x e 6x.



Disegno 7.5



Disegno 7.6

7.5.5 Declassamento in relazione ad un funzionamento a bassa velocità

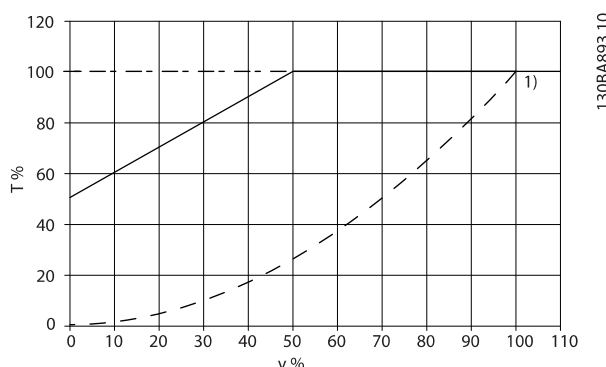
Se un motore è collegato ad un convertitore di frequenza, è necessario controllare che il raffreddamento del motore sia adeguato.

Il livello di riscaldamento dipende dal carico del motore oltre che dalla velocità e dai tempi di funzionamento.

Applicazioni a coppia variabile (quadratica) (VT)

Nelle applicazioni VT, ad esempio pompe centrifughe e ventilatori, in cui la coppia è proporzionale al quadrato della velocità e la potenza è proporzionale al cubo della velocità, non è necessario un raffreddamento supplementare o il declassamento del motore.

Nei grafici riportati di seguito, la curva tipica VT rimane al di sotto della coppia massima con declassamento e della coppia massima con ventilazione forzata per qualsiasi velocità.



Disegno 7.7 Carico massimo per un motore standard a 40 °C pilotato da un convertitore di frequenza AF-600 FP

---	Coppia massima per carico VT
---●---	Coppia massima con raffreddamento forzato
---	Coppia massima

Tabella 7.8

Nota 1) Il funzionamento con velocità ipersincrona fa sì che la coppia motrice disponibile diminuisca in maniera inversamente proporzionale all'aumento della velocità. Questo fatto deve essere tenuto in considerazione durante la progettazione per evitare di sovraccaricare il motore.

7.6 Isolamento motore

Per lunghezze del cavo motore $\leq$ alla lunghezza del cavo massima indicata nelle tabelle delle Specifiche generali, si raccomandano i seguenti gradi di isolamento del motore, poiché la tensione di picco può essere fino a due volte la tensione bus CC e 2,8 volte la tensione di alimentazione, a causa degli effetti della linea di trasmissione nel cavo motore. Se un motore presenta un grado di isolamento inferiore, si consiglia di utilizzare un filtro du/dt o sinusoidale.

Tensione di alimentazione nominale	Isolamento motore
$U_N \leq 420$ V	Standard $U_{LL} = 1300$ V
420 V < $U_N \leq 500$ V	U_{LL} rinforzato = 1600 V
500 V < $U_N \leq 600$ V	U_{LL} rinforzato = 1800 V
600 V < $U_N \leq 690$ V	U_{LL} rinforzato = 2000 V

Tabella 7.9

7.7 Correnti cuscinetti motore

Tutti i motori su cui sono installati convertitori di frequenza da 150 HP o con potenze più alte devono essere dotati di cuscinetti isolati NDE (lato non di comando) per eliminare le correnti dei cuscinetti in circolo. Per ridurre le correnti del cuscinetto DE (lato comando) e dell'albero è

necessario una corretta messa a terra del convertitore di frequenza, del motore, della macchina azionata e del motore della macchina azionata.

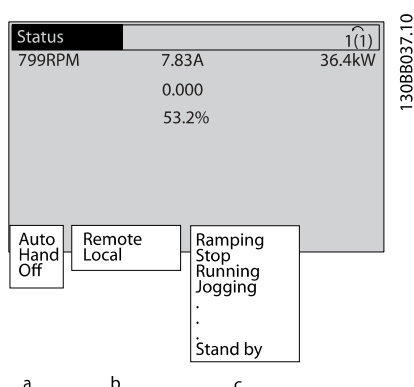
Strategie standard di attenuazione:

1. Utilizzare un cuscinetto non isolato
2. Applicare rigide procedure di installazione
 - Assicurarsi che motore e carico motore siano allineati
 - Attenersi scrupolosamente alla linee guida di installazione EMC
 - Rinforzare il conduttore PE in modo tale che l'impedenza ad alta frequenza sia inferiore nel PE rispetto ai cavi di alimentazione in ingresso
 - Assicurare una buona connessione ad alta frequenza tra motore e convertitore di frequenza, ad esempio, mediante cavo schermato con una connessione a 360° nel motore e nel convertitore di frequenza.
 - Assicurarsi che l'impedenza dal convertitore di frequenza alla massa dell'edificio sia inferiore rispetto all'impedenza di massa della macchina. Può essere difficile nel caso di pompe
 - Eseguire un collegamento di messa a terra diretto tra motore e carico
3. Ridurre la frequenza di commutazione IGBT
4. Modificare la forma d'onda dell'inverter, 60° AVM vs. SFAVM
5. Installare un sistema di messa a terra albero oppure utilizzare un giunto isolante
6. Applicare lubrificante conduttivo
7. Utilizzare le impostazioni di velocità minima se possibile
8. Assicurare il bilanciamento della tensione di linea verso terra. Può essere difficoltoso per i sistemi IT, TT, TN-CS o con neutro
9. Utilizzare un filtro sinusoidale o dU/dt

8 Messaggi di stato

8.1 Stato del display

Quando il convertitore di frequenza è nella modalità di stato, vengono generati automaticamente i messaggi di stato internamente al convertitore di frequenza e vengono visualizzati nell'ultima riga del display (vedere *Disegno 8.1*.)



Disegno 8.1 Stato del display

- La prima parte della riga di stato indica l'origine del comando di avvio/arresto.
- La seconda parte della riga di stato indica l'origine del controllo di velocità.
- L'ultima parte della riga di stato fornisce lo stato corrente del convertitore di frequenza. Visualizzano la modalità di funzionamento corrente del convertitore di frequenza.

NOTA!

In modalità automatica/remota il convertitore di frequenza necessita di comandi esterni per eseguire le funzioni.

8.2 Tabella delle definizioni dei messaggi di stato

Le seguenti tre tabelle definiscono il significato delle parole di visualizzazione del messaggio di stato.

	Modo di funzionamento
Off	Il convertitore di frequenza non risponderà ad alcun segnale di controllo fintantoché sono premuti [Auto] o [Hand].
Auto	Il convertitore di frequenza è controllato dai morsetti di controllo e/o dalla comunicazione seriale.
Hand	I tasti di navigazione sul tastierino controllano il convertitore di frequenza. I comandi di arresto, ripristino, inversione, frenatura CC e altri segnali applicati ai morsetti di controllo possono escludere il comando locale.

Tabella 8.1

	Posizione riferimento
Remoto	Il riferimento di velocità proviene da segnali esterni, comunicazione seriale o riferimenti preimpostati interni.
Locale	Il convertitore di frequenza utilizza il comando [Hand] o i valori di riferimento dal tastierino.

Tabella 8.2

	Stato di funzionamento
Freno CA	Freno CA è stato selezionato in <i>B-10 Funzione freno</i> . Il freno CA magnetizza il motore per ottenere un rallentamento controllato.
Concl. Auto Tune OK	L'adattamento automatico motore Auto tune è stato completato correttamente.
Auto Tune pronto	Auto Tune è pronto per l'avvio. Premere [Hand] per avviare.
Auto Tune in funzione	Processo Auto Tune in corso.
Ruota libera	- Ruota libera inversa è stata selezionata come funzione per un ingresso digitale. Il morsetto corrispondente non è collegato. - Ruota libera attivata dalla comunicazione seriale

	Stato di funzionamento
Rampa di discesa contr.	La rampa di discesa controllata è stata selezionata in <i>SP-10 Guasto linea</i> . - La tensione di rete è inferiore al valore impostato in <i>SP-11 Tensione di linea con guasto in ingresso</i> per guasto di rete - Il convertitore di frequenza comanda la decelerazione del motore utilizzando una rampa di discesa controllata
Corrente alta	La corrente di uscita del convertitore di frequenza supera il limite impostato in <i>H-71 Avviso corrente alta</i> .
Corr.bassa	La corrente di uscita del convertitore di frequenza è inferiore al limite impostato in <i>H-70 Avviso corrente bassa</i>
Tenuta CC	Corrente CC è selezionato in <i>H-80 Funzione all'arresto</i> ed è attivo un comando di arresto. La corrente CC del motore è impostata in <i>B-00 Corrente CC di mantenimento</i> .
Arresto CC	La corrente CC del motore è (<i>B-01 Corrente di frenatura CC</i>) per un tempo prestabilito (<i>B-02 Tempo di frenata CC</i>). - Frenatura CC è attivata in <i>B-03 Vel. inserim. frenatura CC [RPM]</i> ed è attivo un comando di arresto. - Frenatura CC (inversa) è selezionata come funzione per un ingresso digitale. Il morsetto corrispondente non è attivo. - La frenatura CC è attivata mediante comunicazione seriale.
Retroazione alta	La somma di tutte le retroazioni attive è superiore al limite impostato in <i>H-77 Avviso retroazione alta</i> .
Retroazione bassa	La somma di tutte le retroazioni attive è inferiore al limite impostato in <i>H-76 Avviso retroazione bassa</i> .
Blocco uscita	Il riferimento remoto è attivo e mantiene la velocità corrente. - Blocco uscita è stato selezionato come funzione per un ingresso digitale. Il morsetto corrispondente è attivo. La regolazione di velocità è possibile solo mediante le funzioni di accelerazione e decelerazione dei morsetti. - La rampa di mantenimento è attivata mediante la comunicazione seriale.
Richiesta Blocco uscita	È stato inviato un comando di blocco uscita ma il motore rimane arrestato fino al ricevimento di un segnale di abilitazione all'avviamento.

	Stato di funzionamento
Rif. bloccato	<i>Blocco riferimento</i> è stato selezionato come funzione per un ingresso digitale. Il morsetto corrispondente è attivo. Il convertitore di frequenza memorizza il riferimento effettivo. Il riferimento risulta modificabile solo mediante le funzioni dei morsetti di accelerazione e decelerazione.
Richiesta marcia jog	È stato inviato un comando jog ma il motore viene arrestato fino al ricevimento di un segnale di abilitazione all'avviamento mediante un ingresso digitale.
Marcia Jog	Il motore sta funzionando come programmato in <i>C-21 Velocità marcia jog [RPM]</i> . <i>Jog</i> è stato selezionato come funzione per un ingresso digitale. Il morsetto corrispondente (ad es. morsetto 29) è attivo. - La funzione Jog è attivata mediante comunicazione seriale. - La funzione Jog è stata selezionata come risposta per una funzione di monitoraggio (ad es. assenza di segnale). La funzione di monitoraggio è attiva.
Controllo OVC	Il controllo di <i>sovratensione</i> è stato attivato in <i>B-17 Controllo sovratensione OVC</i> . Il motore collegato alimenta il convertitore di frequenza con energia rigenerativa. Il controllo di sovratensione regola il rapporto V/f per far funzionare il motore in modo controllato ed evitare lo scatto del convertitore di frequenza.
Un. pot. Off	(Per convertitori di frequenza con sola alimentazione a 24 V esterna). L'alimentazione di rete al convertitore di frequenza è scollegata tuttavia la scheda di controllo è alimentata dai 24 V esterni.
Modo prot.	La modalità protezione è attiva. L'unità ha rilevato uno stato critico (sovracorrente o sovratensione). - Per evitare lo scatto, la frequenza di commutazione viene ridotta a 4 kHz. - Se possibile, la modalità di protezione termina dopo circa 10 s - La modalità protezione è modificabile in <i>SP-26 Ritardo scatto per guasto conv. di freq.</i>
Arr. rapido	Il motore viene decelerato mediante <i>C-23 Tempo decel arresto rapido</i> . <i>Arresto rapido inverso</i> è stato selezionato come funzione per un ingresso digitale. Il morsetto corrispondente non è attivo. - La funzione di arresto rapido è stata attivata mediante comunicazione seriale.



	Stato di funzionamento
Funz. rampa	Il motore sta accelerando/decelerando utilizzando la rampa di accelerazione/decelerazione attiva. Il riferimento, un valore limite o lo stallo non è ancora stato raggiunto.
Rif. alto	La somma di tutti i riferimenti attivi supera il limite di riferimento impostato in <i>H-75 Avviso riferimento alto</i> .
Rif basso	La somma di tutti i riferimenti attivi è inferiore al limite di riferimento impostato in <i>H-74 Avviso rif. basso</i> .
Mar./rif. rag.	Il convertitore di frequenza funziona nell'intervallo di riferimento. Il valore di retroazione corrisponde al valore di setpoint.
Richiesta di avvio	È stato dato un comando di avviamento tuttavia il motore rimane arrestato fintantoché non viene ricevuto un segnale di abilitazione all'avviamento da ingresso digitale.
In funzione	Il convertitore di frequenza fa funzionare il motore.
Modo pausa	La funzione per il risparmio di energia è abilitata. Il motore si è arrestato ma si riavvierà automaticamente quando richiesto.
Velocità alta	La velocità del motore supera il valore impostato in <i>H-73 Avviso velocità alta</i> .
Velocità bassa	La velocità del motore è inferiore al valore impostato in <i>H-72 Avviso velocità bassa</i> .
Standby	In modalità Auto On Auto, il convertitore di frequenza avvia il motore con un segnale di avvio da un ingresso digitale o comunicazione seriale.
Ritardo avv.	In <i>F-24 Tempo di mantenimento</i> , è stato impostato un tempo di ritardo all'avviamento. Un comando di avvio è attivo e il motore si avvierà allo scadere del tempo di ritardo all'avviamento.
Avv.av./ind.	Avvio avanti e avvio inverso sono stati selezionati come funzioni per due diversi ingressi digitali. Il motore si avvia in direzione avanti o indietro in base al morsetto corrispondente attivato.
Arresto	Il convertitore di frequenza ha ricevuto un comando di arresto da tastierino, ingresso digitale o comunicazione seriale.
Scatto	Si è verificato un allarme e il motore si è arrestato. Una volta eliminata la causa dell'allarme, è possibile ripristinare manualmente il convertitore di frequenza premendo [Reset] o da remoto mediante i morsetti di controllo o la comunicazione seriale.

	Stato di funzionamento
Scatto bloccato	Si è verificato un allarme e il motore si è arrestato. Una volta eliminata la causa dell'allarme, è possibile spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. È possibile ripristinare manualmente il convertitore di frequenza premendo [Reset] o da remoto mediante i morsetti di controllo o comunicazione seriale.

Tabella 8.3

9 Avvisi e allarmi

9.1 Monitoraggio del sistema

Il convertitore di frequenza monitora lo stato di alimentazione di ingresso, uscita e motore insieme ad altri indicatori di prestazione del sistema. Un avviso o allarme può non indicare necessariamente un problema interno allo stesso convertitore di frequenza. In molti casi segnala anomalie della tensione di ingresso, del carico del motore o della temperatura, di segnali esterni o di altre aree monitorate dalla logica interna del convertitore di frequenza. Assicurarsi di controllare tali aree esterne al convertitore di frequenza in base all'allarme o all'avviso.

9.2 Tipi di avvisi e allarmi

Avvisi

Viene emesso un avviso quando esiste una condizione di allarme imminente oppure in presenza di condizioni di funzionamento anomale che causano l'emissione di un allarme da parte del convertitore di frequenza. Un avviso si cancella automaticamente all'eliminazione della condizione anomala.

Allarmi

Scatto

Un allarme viene generato allo scatto del convertitore di frequenza, vale a dire che il convertitore di frequenza interrompe il funzionamento per evitare danni al sistema o al convertitore stesso. Il motore raggiungerà lo stato di arresto a ruota libera. La logica del convertitore di frequenza continua a funzionare e monitorare lo stato del convertitore di frequenza. Dopo aver eliminato la condizione di guasto, è possibile ripristinare il convertitore di frequenza. Sarà nuovamente pronto per il funzionamento.

Uno scatto può essere ripristinato in 4 modi:

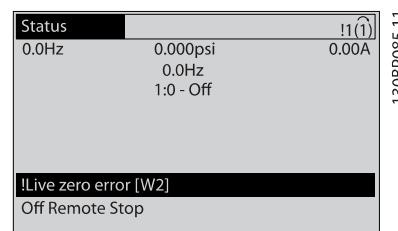
- Premere [Reset] sul tastierino
- Comando ingresso reset digitale
- Comando di ingresso ripristinocomunicazione seriale
- Ripristino automatico

Scatto bloccato

Un allarme che provoca uno scatto bloccato del convertitore di frequenza richiede il disinserimento e il reinserimento della tensione di ingresso. Il motore raggiungerà lo stato di arresto a ruota libera. La logica del convertitore di frequenza continua a funzionare e monitorare lo stato del convertitore di frequenza. Rimuovere la tensione di ingresso al convertitore di frequenza ed eliminare la causa del guasto, quindi ripristinare l'alimentazione. Questa azione pone il conver-

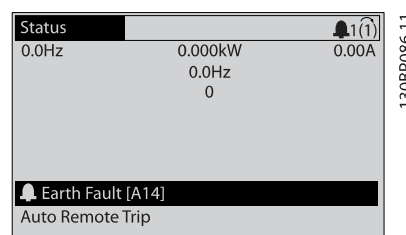
titore di frequenza nella condizione di scatto descritta prima ed è ripristinabile in una delle 4 modalità.

9.3 Visualizzazioni di avvisi e allarmi



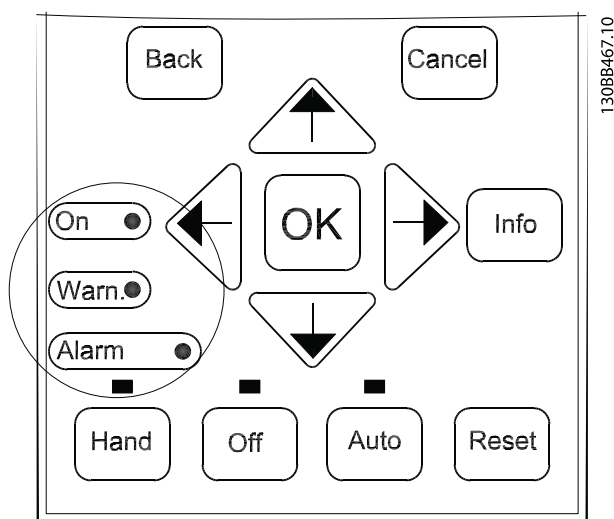
Disegno 9.1

Un allarme o un allarme di scatto bloccato lampeggia sul display con il numero di allarme.



Disegno 9.2

Oltre al testo e al codice di allarme sul tastierino del convertitore di frequenza, sono presenti tre indicatori di stato.



Disegno 9.3

	LED di avviso	LED di allarme
Avviso	On	Off
Allarme	Off	On (lampeggiante)
Scatto bloccato	On	On (lampeggiante)

Tabella 9.1

9.4 Avvisi e allarmi

Tabella 9.2 definisce se un avviso viene emesso prima di un allarme e se l'allarme fa scattare l'unità o blocca l'unità.

No.	Descrizione	Avviso	Allarme/scatto	All./scatto blocc.	Riferimento parametro
1	10V basso	X			
2	Guasto z. trasl.	(X)	(X)		AN-01 Funz. temporizz. tensione zero
4	Perdita fase di rete	(X)	(X)	(X)	SP-12 Funz. durante sbilanciamento di linea
5	Tensione bus CC alta	X			
6	Tensione bus CC bassa	X			
7	Sovratens. CC	X	X		
8	Sottotens. CC	X	X		
9	Inverter sovracc.	X	X		
10	Sovraccarico elettronico motore	(X)	(X)		F-10 Sovraccarico elettronico
11	Sovratemperatura del termistore motore	(X)	(X)		F-10 Sovraccarico elettronico
12	Limite di coppia	X	X		
13	Sovracorrente	X	X	X	
14	Guasto di terra (massa)	X	X	X	
15	Errore hardware		X	X	
16	Cortocircuito		X	X	
17	Temporizz. par. contr.	(X)	(X)		O-04 Funzione temporizz. parola di controllo
18	Avviamento non riuscito				
23	Guasto interno ventola	X			
24	Guasto esterno ventola	X			SP-53 Monitor. ventola
29	Sovratemperatura conv. freq.	X	X	X	
30	Fase U del motore mancante	(X)	(X)	(X)	H-78 Funzione fase motore mancante



Avvisi e allarmi

Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP

No.	Descrizione	Avviso	Allarme/scatto	All./scatto blocc.	Riferimento parametro
31	Fase V del motore mancante	(X)	(X)	(X)	H-78 Funzione fase motore mancante
32	Fase W del motore mancante	(X)	(X)	(X)	H-78 Funzione fase motore mancante
33	Guasto di accensione		X	X	
34	Errore comunicazione bus di campo	X	X		
35	Guasto opzione	X	X		
36	Guasto di rete	X	X		
38	Guasto interno		X	X	
39	Sens. dissip.		X	X	
40	Sovraccarico del morsetto uscita digitale 27	(X)			E-00 Modo I/O digitale, E-51 Modo Morsetto 27
41	Sovraccarico del morsetto uscita digitale 29	(X)			E-00 Modo I/O digitale, E-52 Modo morsetto 29
42	Sovraccarico dell'uscita dig. X30/6	(X)			E-56 Uscita dig. mors. X30/6 (OPCGPIO)
42	Sovraccarico dell'uscita dig. X30/7	(X)			E-57 Uscita dig. mors. X30/7 (OPCGPIO)
45	45 Guasto di terra (massa) 2				
46	Alim. sch. pot		X	X	
47	Alim. 24 V b.	X	X	X	
48	Al. 1,8V bassa		X	X	
49	Lim. velocità	X	(X)		H-36 Velocità media bassa [giri/min]
50	Taratura Auto Tune fallita		X		
51	Controllo Auto tune U_{nom} e I_{nom}		X		
52	Auto tune basso I_{nom}		X		
53	Auto tune motore troppo grande		X		
54	Auto tune motore troppo piccolo		X		
55	Parametro Auto tune fuori intervallo		X		
56	Auto tune interrotta dall'utente		X		
57	Timeout Auto Tune		X		
58	Guasto interno Auto tune:	X	X		
59	Limite corrente	X			
60	Interbl. esterno	X			
62	Limite massimo frequenza di uscita	X			
64	Limite di tensione	X			
65	Sovratemperatura scheda di comando	X	X	X	
66	Temp. dissip. bassa	X			
67	Configurazione opzioni cambiata		X		
69	Temp. scheda pot.		X	X	
70	C. di freq. n.cons.			X	
76	Setup unità pot.	X			
79	Conf. PS n. cons.		X	X	
80	Convertitore di frequenza iniziale. al valore di default		X		
91	Errato setup ingresso analogico 54			X	
92	Portata nulla	X	X		AP-2#
93	P. a secco	X	X		AP-2#
94	Fine curva	X	X		AP-5#
95	Cinghia rotta	X	X		AP-6#
96	Avviam. rit.	X			AP-7#
97	Arr. ritard.	X			AP-7#

No.	Descrizione	Avviso	Allarme/scatto	All./scatto blocc.	Riferimento parametro
98	Errore orologio	X			K-7#
201	Fire M era att.				
202	Limiti Fire M superati				
203	Mot. manc.				
204	Rotore bloccato				
243	IGBT freno	X	X		
244	Temp. dissip.	X	X	X	
245	Sens. dissip.		X	X	
246	Alim. sch. pot		X	X	
247	Temp. sch. pot		X	X	
248	Conf. PS n. cons.		X	X	
250	Nuove parti di ric.			X	
251	Nuovo cod. tipo		X	X	

Tabella 9.2 Lista di codici di allarme/avviso

(X) Dipende dal parametro

¹⁾ Non è possibile autoripristinare tramite H-04 Ripristino automatico (tempi)

L'informazione di avviso/allarme in basso definisce la condizione di avviso/allarme, fornisce la causa probabile per la condizione e indica un rimedio o una procedura di ricerca ed eliminazione dei guasti.

AVVISO 1, 10V basso

La tensione della scheda di controllo è inferiore a 10 V al morsetto 50.

Rimuovere parte del carico dal morsetto 50, poiché l'alimentazione 10 V è sovraccaricata. Max. 15 mA o minimo 590 Ω.

Questa condizione può essere causata da un corto circuito in un potenziometro collegato o da un errato cablaggio del potenziometro.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

rimuovere il cavo dal morsetto 50. Se l'avviso non è più presente, il problema è correlato al cablaggio del cliente. Se l'allarme è sempre presente, sostituire la scheda di controllo.

AVVISO/ALLARME 2, Guasto z. trasl.

L'avviso o allarme compare solo se programmato dall'utente in *AN-01 Funz. temporizz. tensione zero*. Il segnale presente su uno degli ingressi analogici è inferiore al 50% del valore minimo programmato per quell'ingresso. Questa condizione può essere causata da un cablaggio interrotto o da un dispositivo guasto che invia il segnale.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Verificare i collegamenti su tutti i morsetti di ingresso analogici. Morsetti 53 e 54 della scheda di controllo per segnali, morsetto 55 per comune. Morsetti OPCGPIO 11 e 12 per segnali, morsetto 10 per comune. Morsetti OPCAIO 1, 3, 5 per segnali, morsetti 2, 4, 6 per comune).

Verificare che la programmazione del convertitore di frequenza e le impostazioni dell'interruttore siano compatibili con il tipo di segnale analogico.

Eseguire il test del segnale del morsetto di ingresso.

AVVISO/ALLARME 4, Perdita fase di rete

Mancanza di una fase sul lato alimentazione o sbilanciamento eccessivo della tensione di rete. Questo messaggio viene visualizzato anche per un guasto nel raddrizzatore di ingresso del convertitore di frequenza. Le opzioni vengono programmate in *SP-12 Funz. durante sbilanciamento di linea*.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Controllare la tensione di alimentazione e le correnti di alimentazione al convertitore di frequenza.

AVVISO 5, Tensione bus CC alta

La tensione del circuito intermedio (CC) supera il limite di avviso alta tensione. Il limite dipende dalla tensione nominale del convertitore di frequenza. L'unità è ancora attiva.

AVVISO 6, Tensione bus CC bassa

La tensione del circuito intermedio (CC) è inferiore al limite di avviso bassa tensione. Il limite dipende dalla tensione nominale del convertitore di frequenza. L'unità è ancora attiva.

AVVISO/ALLARME 7, Sovratens. CC

Se la tensione del circuito intermedio supera il limite, il convertitore di frequenza scatterà dopo un tempo preimpostato.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Collegare una resistenza di frenatura

Estendere il tempo di rampa

Cambiare il tipo di rampa

Attivare le funzioni in *B-10 Funzione freno*

Aumentare *SP-26 Ritardo scatto per guasto conv. di freq.*



Se l'allarme/avviso si verifica durante un abbassamento di potenza, la soluzione è l'uso del backup dell'energia cinetica (*SP-10 Guasto linea*)

AVVISO/ALLARME 8, Sottotens. CC

Se la tensione del circuito intermedio (collegamento CC) scende sotto il limite sottotensione, il convertitore di frequenza verifica l'eventuale presenza di un'alimentazione a 24 V CC. Se non è collegata alcuna alimentazione ausiliaria a 24 V CC, il convertitore di frequenza scatta dopo un ritardo prefissato. Il ritardo è funzione della taglia dell'unità.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Controllare se la tensione di rete è compatibile con i valori nominali del convertitore di frequenza.

Eeguire il test della tensione di ingresso.

Eeguire il test del circuito di soft charge.

AVVISO/ALLARME 9, Sovraccarico inverter

Il convertitore di frequenza sta per disinserirsi a causa di un sovraccarico (corrente troppo elevata per un intervallo di tempo troppo lungo). Il contatore della protezione termica elettronica dell'inverter emette un avviso al 98% e scatta al 100%, emettendo un allarme. Il convertitore di frequenza *non può* essere ripristinato finché il contatore non mostra un valore inferiore al 90%.

Il guasto è dovuto al fatto che il convertitore di frequenza ha funzionato con oltre il 100% di sovraccarico per troppo tempo.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Confrontare la corrente di uscita visualizzata sul tastierino con la corrente nominale del convertitore di frequenza.

Confrontare la corrente di uscita visualizzata sul tastierino con la corrente misurata sul motore.

Visualizzare il carico termico del convertitore di frequenza sul tastierino e monitorare il valore. In caso di funzionamento oltre il valore di corrente continua nominale del convertitore di frequenza il contatore aumenta. In caso di funzionamento al di sotto del valore di corrente continua nominale del convertitore di frequenza, il contatore diminuisce.

AVVISO/ALLARME 10, Temperatura sovraccarico motore

La protezione termica elettronica, rileva un surriscaldamento del motore. Consente all'utente di selezionare se il convertitore di frequenza deve generare un avviso o un allarme quando il contatore raggiunge il 100% in *F-10 Sovraccarico elettronico*. Il guasto si verifica quando il motore funziona con oltre il 100% di sovraccarico per troppo tempo.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Verificare un eventuale surriscaldamento del motore.

Controllare un eventuale sovraccarico meccanico del motore.

Verificare che la corrente motore impostata in *P-03 Corrente motore* sia corretta.

Controllare che i Dati motore nei parametri P-02, P-03, P-06, P-07, F-04 e F-05 siano impostati correttamente.

Se si utilizza una ventola esterna, verificare che sia stata selezionata in *F-11 Ventilaz. est. motore*.

Eseguendo l'Auto tune in *P-04 Auto Tune*, si tara il convertitore di frequenza sul motore con maggiore precisione e si riduce il carico termico.

AVVISO/ALLARME 11, Sovratemp. term. motore

Controllare se il termistore è scollegato. Consente all'utente di selezionare se il convertitore di frequenza deve generare un avviso o un allarme in *F-10 Sovraccarico elettronico*.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Verificare un eventuale surriscaldamento del motore.

Controllare un eventuale sovraccarico meccanico del motore.

Quando si utilizzano i morsetti 53 o 54, controllare che il termistore sia collegato correttamente tra il morsetto 53 o 54 (ingresso di tensione analogico) e il morsetto 50 (alimentazione +10 V). Controllare anche che il commutatore del morsetto 53 o 54 sia impostato su tensione. Verificare che *F-12 Ingresso termistore motore* indichi il morsetto 53 o 54.

Quando si utilizzano i morsetti 18 o 19, controllare che il termistore sia collegato correttamente tra il morsetto 18 o 19 (ingresso digitale solo PNP) e il morsetto 50. Verificare che *F-12 Ingresso termistore motore* indichi il morsetto 18 o 19.

AVVISO/ALLARME 12, Limite di coppia

La coppia è superiore al valore in *F-40 Limitatore di coppia (marcia)* oppure a quello in *F-41 Limitatore di coppia (frenatura)*. *SP-25 Ritardo scatto al limite di coppia* permette di passare da una condizione di solo avviso a una di avviso seguito da un allarme.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Se durante la rampa viene superato il limite di coppia del motore, aumentare il tempo di rampa.

Se il limite di coppia del generatore viene superato durante la rampa, aumentare il tempo di rampa.



Se il limite di coppia viene superato durante il normale funzionamento, aumentare, se possibile, il valore del limite. Accertarsi che il sistema possa operare in condizioni di sicurezza ad un valore maggiore di coppia.

Controllare l'applicazione per evitare che il motore assorba una corrente eccessiva.

AVVISO/ALLARME 13, Sovracorrente

È stata superata la corrente limite di picco dell'inverter (circa il 200% della corrente nominale). L'avviso permane per circa 1,5 s., dopodiché il convertitore di frequenza scatta ed emette un allarme. Il guasto può essere causato da carichi impulsivi o da una rapida accelerazione con elevati carichi inerziali. Può anche apparire dopo un backup dell'energia cinetica se l'accelerazione durante la rampa è rapida. Se è stato selezionato il controllo del freno meccanico esteso, lo scatto può essere ripristinato esternamente.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Scollegare l'alimentazione e controllare se è possibile ruotare l'albero motore.

Controllare se la taglia del motore è adatta al convert. di freq.

Verificare che i parametri P-02, P-03, P-06, P-07, F-04 e F-05 presentino dei dati motore corretti.

ALLARME 14, Guasto di terra (massa)

È presente una corrente dalle fasi di uscita verso terra, nel cavo fra il convertitore di frequenza e il motore o nel motore stesso.

Ricerca ed eliminazione dei guasti:

Scollegare l'alimentazione al convertitore di frequenza e rimuovere il guasto di terra.

Verificare la presenza di guasti di terra misurando la resistenza verso terra dei cavi del motore e del motore con un megaohmetro.

ALLARME 15, Errore hardware

Un'opzione installata non può funzionare con l'attuale scheda di comando hardware o software.

Registrare il valore dei seguenti parametri e contattare il distributoreGE:

ID-40 Tipo di c. di f.

ID-41 Sezione potenza

ID-42 Tensione

ID-43 Versione software

ID-45 Stringa codice tipo eff.

ID-49 Scheda di contr. SW id

ID-50 Scheda di pot. SW id

ID-60 Opzione installata

ID-61 Versione SW opzione (per ogni slot opzione)

ALLARME 16, Cortocircuito

Si è verificato un cortocircuito nel motore o nei cavi del motore.

Scollegare l'alimentazione dal convertitore di frequenza ed eliminare il corto circuito.

AVVISO/ALLARME 17, Temporizz. par. contr.

Nessuna comunicazione con il convertitore di frequenza. L'avviso sarà attivo solo quando *O-04 Funzione temporizz. parola di controllo* NON è impostato su [0] [Off].

Se *O-04 Funzione temporizz. parola di controllo* è impostato su [5] *Arresto e Scatto*, viene visualizzato un avviso e il convertitore di frequenza decelera gradualmente fino all'arresto e quindi visualizza un allarme.

Ricerca ed eliminazione dei guasti:

Verificare i collegamenti del cavo di comunicazione seriale.

Aumentare *O-03 Tempo timeout parola di controllo*

Verificare il funzionamento dei dispositivi di comunicazione.

Verificare la corretta installazione conformemente ai requisiti EMC.

ALLARME 18, Avviamento non riuscito

La velocità non è riuscita a superare *AP-70 Vel. max. di avviam. comp. [giri/min]* durante l'avviamento entro il tempo consentito. (Impostare in *AP-72 Tempo max. scatto avviam. compressore*). Può essere dovuto a un motore bloccato.

AVVISO 23, Guasto ventola interna

La funzione di avviso ventola è una protezione aggiuntiva che verifica se la ventola è montata e funziona. L'avviso ventola può essere disattivato in *SP-53 Monitor. ventola ([0] Disattivato)*.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Controllare il corretto funzionamento della ventola.

Accendere e spegnere ripetutamente il convertitore di frequenza, verificando che la ventola funzioni per un breve periodo di tempo all'accensione.

Controllare i sensori sul dissipatore e sulla scheda di comando.

AVVISO 24, Guasto ventola esterna

La funzione di avviso ventola è una protezione aggiuntiva che verifica se la ventola è montata e funziona. L'avviso ventola può essere disattivato in *SP-53 Monitor. ventola ([0] Disattivato)*.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Controllare il corretto funzionamento della ventola.

Accendere e spegnere ripetutamente il convertitore di frequenza, verificando che la ventola

funzioni per un breve periodo di tempo all'accensione.

Controllare i sensori sul dissipatore e sulla scheda di comando.

ALLARME 29, Temp. dissip.

La temperatura massima ammessa per il dissipatore è stata superata. Il guasto dovuto alla temperatura non verrà ripristinato finché la temperatura non scende al di sotto di una temperatura del dissipatore prestabilita. I punti di scatto e di ripristino sono diversi a seconda della taglia del convertitore di frequenza.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Verificare le seguenti condizioni:

Temperatura ambiente troppo elevata.

Cavo motore troppo lungo.

Spazio scorretto per il flusso d'aria sopra e sotto il convertitore di frequenza.

Circolazione aria assente attorno al convertitore di frequenza.

Ventola dissipatore danneggiata.

Dissipatore sporco.

ALLARME 30, Fase U del motore mancante

Manca la fase U del motore fra il convertitore di frequenza e il motore.

Scollegare l'alimentazione dal convertitore di frequenza e controllare la fase U del motore.

ALLARME 31, Fase V del motore mancante

Manca la fase V del motore tra il convertitore di frequenza e il motore.

Scollegare l'alimentazione dal convertitore di frequenza e controllare la fase motore V.

ALLARME 32, Fase W del motore mancante

Manca la fase motore W tra il convertitore di frequenza e il motore.

Scollegare l'alimentazione al convertitore di frequenza e controllare la fase motore W.

ALLARME 33, Guasto di accensione

Sono state effettuate troppe accensioni in un intervallo di tempo troppo breve. Lasciare raffreddare l'unità alla temperatura di esercizio.

AVVISO/ALLARME 34, Errore comunicazione bus di campo

La rete sull'opzione di comunicazione non funziona.

AVVISO/ALLARME 36, Guasto di rete

Questo avviso/allarme è attivo solo se la tensione di alimentazione del convertitore di frequenza è assente e *SP-10 Guasto linea* NON è impostato su [0] Nessuna funzione. Verificare i fusibili del convertitore di frequenza e l'alimentazione di rete all'unità.

ALLARME 38, Guasto interno

Quando si verifica un guasto interno, viene visualizzato un codice numerico, come definito in *Tabella 9.3*.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Spegnere e riavviare l'unità

Verificare che l'opzione sia installata correttamente

Controllare se vi sono collegamenti allentati o mancanti

Può essere necessario contattare il rivenditore o l'ufficio assistenza GE. Annotare il codice numerico per poter ricevere ulteriori indicazioni sul tipo di guasto.

No.	Testo
0	La porta seriale non può essere ripristinata. Contattare il GE rivenditore o l'ufficio assistenza GE.
256-258	I dati dell'EEPROM della scheda di potenza sono corrotti o obsoleti
512-519	Guasto interno. Contattare il GE rivenditore o l'ufficio assistenza GE.
783	Il valore di parametro supera i limiti min/max
1024-1284	Guasto interno. Contattare il rivenditore GE o l'ufficio assistenza GE.
1299	L'opzione SW nello slot A è troppo vecchia
1300	L'opzione SW nello slot B è troppo vecchia
1302	L'opzione SW nello slot C1 è troppo vecchia
1315	L'opzione SW nello slot A non è supportata (non è consentita)
1316	L'opzione SW nello slot B non è supportata (non è consentita)
1318	L'opzione SW nello slot C1 non è supportata (non è consentita)
1379-2819	Guasto interno. Contattare il GE rivenditore o l'ufficio assistenza GE.
2820	Overflow dello stack del tastierino
2821	Overflow della porta seriale
2822	Overflow della porta USB
3072-5122	Il valore del parametro non rientra nei limiti
5123	Opzione nello slot A: hardware incompatibile con l'hardware della scheda di controllo
5124	Opzione nello slot B: hardware incompatibile con l'hardware della scheda di controllo
5125	Opzione nello slot C0: hardware incompatibile con l'hardware della scheda di controllo
5126	Opzione nello slot C1: hardware incompatibile con l'hardware della scheda di controllo
5376-6231	Guasto interno. Contattare il GE rivenditore o l'ufficio assistenza GE.

Tabella 9.3 Codici di guasto interni

ALLARME 39, Sens. dissip.

Nessuna retroazione dal sensore di temperatura del dissipatore.

Il segnale dal sensore di temperatura IGBT non è disponibile sulla scheda di potenza. Il problema potrebbe essere sulla scheda di potenza, sulla scheda di pilotaggio

gate, sul cavo a nastro tra la scheda di potenza e la scheda di pilotaggio gate.

AVVISO 40, Sovraccarico dell'uscita dig. mors. 27

Verificare il carico collegato al morsetto 27 o rimuovere il collegamento in corto circuito. Controllare *E-00 Modo I/O digitale* e *E-51 Modo Morsetto 27*.

AVVISO 41, Sovraccarico dell'uscita dig. mors. 29

Verificare il carico collegato al morsetto 29 o rimuovere il collegamento in corto circuito. Controllare *E-00 Modo I/O digitale* e *E-52 Modo morsetto 29*.

AVVISO 42, Sovraccarico uscita digitale su X30/6 o sovraccarico uscita digitale su X30/7

Per X30/6, verificare il carico collegato al morsetto X30/6 o rimuovere il collegamento in corto circuito. Controllare *E-56 Uscita dig. mors. X30/6 (OPCGPIO)*.

Per X30/7, verificare il carico collegato al morsetto X30/7 o rimuovere il collegamento in corto circuito. Controllare *E-57 Uscita dig. mors. X30/7 (OPCGPIO)*.

ALLARME 45, Guasto a terra 2

Guasto di terra all'avvio.

Ricerca guasti

Controllare la corretta messa a terra ed eventuali collegamenti allentati.

Verificare la dimensione dei cavi.

Controllare i cavi del motore per individuare eventuali cortocircuiti o correnti di perdita.

ALLARME 46, Alimentazione scheda di potenza

L'alimentaz. sulla scheda di pot. è fuori campo

Sono disponibili tre alimentazioni generate dall'alimentatore switching (SMPS) sulla scheda di potenza: 24 V, 5 V, ± 18 V. Alimentando con tensione trifase da rete, sono monitorate tutte e tre le alimentazioni.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

Verificare se la scheda di potenza è difettosa.

Verificare se la scheda di comando è difettosa.

Verificare se una scheda opzionale è difettosa.

Se si utilizza un alimentatore a 24 V CC, assicurare che la tensione di alimentazione sia corretta.

AVVISO 47, Alim. 24 V bassa

I 24V CC sono misurati sulla scheda di comando. l'alimentazione esterna ausiliaria 24 V CC potrebbe essere sovraccarica; in caso contrario, contattare il rivenditore GE.

AVVISO 48, Al. 1,8V bass.

L'alimentazione a 1,8 V CC utilizzata sulla scheda di controllo non rientra nei limiti consentiti. L'alimentazione è misurata sulla scheda di controllo. Verificare se la scheda di comando è difettosa. Se è presente una scheda opzionale, verificare una eventuale condizione di sovratensione.

AVVISO 49, Lim. velocità

Quando la velocità non è compresa nell'intervallo specificato in F-18 e F-17, il convertitore di frequenza mostra un avviso. Quando la velocità è inferiore al limite specificato in *H-36 Velocità media bassa [giri/min]* (tranne che all'avvio o all'arresto) il convertitore di frequenza scatta.

ALLARME 50, taratura Auto tune non riuscita

Contattare il GE rivenditore o l'ufficio assistenza GE.

ALLARME 51, Controllo Auto tune U_{nom} e I_{nom}

Probabilmente sono errate le impostazioni della tensione motore, della corrente motore e della potenza motore. Controllare le impostazioni dei parametri P-02, P-03, P-06, P-07, F-04 e F-05.

ALLARME 52, Auto tune I_{nom} bassa

La corrente motore è troppo bassa. Controllare le impostazioni.

ALLARME 53, Auto tune motore troppo grande

Il motore è troppo grande per eseguire l'Auto Tune.

ALLARME 54, Auto tune motore troppo piccolo

Il motore è troppo piccolo perché l'Auto Tune funzioni.

ALLARME 55, Auto tune, par. fuori campo

I valori di parametro del motore sono al di fuori del campo accettabile. Auto tune non funzionerà.

56 ALLARME, Auto tune interrotta dall'utente

L'utente ha interrotto l'Auto tune.

ALLARME 57, Guasto interno Auto tune:

Tentare di riavviare l'Auto tune. Ripetuti tentativi di riavviamento possono surriscaldare il motore.

ALLARME 58, Auto tune guasto interno

Contattare il proprio rivenditore GE.

AVVISO 59, Limite corrente

La corrente è superiore al valore in *F-43 Limite corrente*. Controllare che i Dati motore nei parametri P-02, P-03, P-06, P-07, F-04 e F-05 siano impostati correttamente. Aumentare se possibile il limite di corrente. Accertarsi che il sistema possa operare in sicurezza a un limite superiore.

AVVISO 60, Interblocco esterno

Un ingresso digitale indica una condizione di guasto esterna al convertitore di frequenza. Un interblocco esterno ha comandato lo scatto del convertitore di frequenza. Eliminare la condizione di guasto esterna. Per riprendere il funz. normale, applicare 24 V CC al mors. progr. per interbl. esterno. Ripristinare il convertitore di frequenza.

AVVISO 62, Frequenza di uscita al limite massimo

La frequenza di uscita ha raggiunto il valore impostato in *F-03 Freq. di uscita max 1*. Controllare l'applicazione per individuare la causa. Aumentare, se possibile, il limite della frequenza di uscita. Accertarsi che il sistema possa operare in sicurezza con una frequenza di uscita maggiore. L'avviso viene annullato quando l'uscita torna ad un valore inferiore al limite massimo.

**AVVISO/ALLARME 65, Sovratemperatura scheda di controllo**

La temperatura di disinserimento della scheda di controllo è di 80 °C.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

- Verificare che la temperatura ambiente di funzionamento sia entro i limiti
- Controllare eventuali filtri intasati
- Controllare il funzionamento della ventola
- Controllare la scheda di comando

AVVISO 66, Temp. dissip. bassa

La temperatura del convertitore di frequenza è troppo bassa per il normale funzionamento. L'avviso si basa sul sensore di temperatura nel modulo IGBT.

Aumentare la temperatura ambiente dell'unità. Una modesta quantità di corrente di mantenimento può essere inviata al convertitore di frequenza anche quando il motore viene arrestato impostando *B-00 Corrente CC di mantenimento* a 5% e *H-80 Funzione all'arresto*

ALLARME 67, Configurazione modulo opzioni cambiata

Una o più opzioni sono state aggiunte o rimosse dall'ultimo spegnimento. Verificare che la modifica alla configurazione sia voluta e ripristinare l'unità.

ALLARME 69, Sovratemp. sch. di pot.

Il sensore di temperatura sulla scheda di potenza rileva una temperatura troppo alta o bassa.

Ricerca ed eliminazione dei guasti

- Verificare che la temperatura ambiente di funzionamento sia entro i limiti.
- Controllare eventuali filtri intasati.
- Controllare il funzionamento della ventola.
- Controllare la scheda di potenza.

ALLARME 70, Configurazione convertitore di frequenza non cons.

La scheda di controllo e la scheda di potenza sono incompatibili. Contattare il proprio rivenditore, indicando il numero di modello dell'unità ricavato dalla targhetta e i codici articolo della scheda per verificare la compatibilità.

ALLARME 80, Inverter inizial. al valore di default

Le impostazioni dei parametri vengono riportate alle impostazioni di fabbrica dopo un reset manuale. Ripristinare l'unità per cancellare un allarme.

AVVISO 200, Modalità incendio

Questo avviso indica che il convertitore di frequenza funziona in modalità incendio. L'avviso viene cancellato quando viene rimossa la modalità incendio. Vedere i dati relativi alla modalità incendio nel log allarmi.

AVVISO 201, Modalità incendio era attiva

Indica che il convertitore di frequenza è passato alla modalità Fire Mode. Spegner e riavviare l'unità per rimuovere l'avviso. Vedere i dati relativi alla modalità incendio nel log allarmi.

AVVISO 202, Limiti modalità incendio superati

Durante il funzionamento nella modalità incendio, una o più condizioni di allarme sono state ignorate che in condizioni normali causerebbero lo scatto dell'unità. Un funzionamento in queste condizioni rende nulla la garanzia. Spegner e riavviare l'unità per rimuovere l'avviso. Vedere i dati relativi alla modalità incendio nel log allarmi.

AVVISO 203, Motore mancante

È stata rilevata una condizione di sottocarico per un convertitore di frequenza che funziona con motori multipli. Ciò potrebbe indicare la mancanza di un motore. Verificare che il sistema funzioni correttamente.

AVVISO 204, Rotore bloccato

È stata rilevata una condizione di sovraccarico per un convertitore di frequenza che funziona con motori multipli. Può essere dovuto a un rotore bloccato. Ispezionare il motore e controllarne il funzionamento.

AVVISO 250, Nuova parte di ric.

È stato sostituito un componente del convertitore di frequenza. Ripristinare il convertitore di frequenza per riprendere il funzionamento normale.

AVVISO 251, Nuovo cod. tipo

La scheda di potenza o altri componenti sono stati sostituiti e il codice identificativo è cambiato. Effettuare un reset per rimuovere l'avviso e riprendere il funzionamento normale.



10 Ricerca guasti elementare

10.1 Avviamento e funzionamento

Sintomo	Causa possibile	Prova	Soluzione
Display spento / Nessuna funzione	Alimentazione di ingresso mancante	Vedere <i>Tabella 3.1</i> .	Controllare la sorgente di alimentazione di ingresso.
	Fusibili aperti o mancanti o scatto dell'interruttore automatico	Vedere in questa tabella le cause possibili per fusibili aperti e scatto dell'interruttore automatico.	Seguire le raccomandazioni fornite
	Nessuna alimentazione al tastierino	Controllare il corretto collegamento del cavo e l'assenza di danni al tastierino.	Sostituire il tastierino o il cavo di collegamento guasto.
	Cortocircuito sulla tensione di controllo (morsetto 12 o 50) o sui morsetto di controllo	Controllare l'alimentazione della tensione di controllo da 24 V per il morsetto 12/13 a 20-39 oppure l'alimentazione da 10V per il morsetto da 50 a 55.	Cablare correttamente i morsetti.
	Impostazione errata del contrasto		Premere [Status] + + [▲]/[▼] per regolare il contrasto.
	Il display (tastierino) è difettoso	Test usando un tastierino diverso.	Sostituire il tastierino o il cavo di collegamento guasto.
	Guasto all'alimentazione di tensione interna o SMPS guasto		Contattare il fornitore.
Display intermittente	Alimentatore sovraccarico (SMPS) dovuto a cavi di controllo non adeguati o a un guasto all'interno del convertitore di frequenza	Per evitare un problema nei cavi di controllo, scollegare tutti i cavi di controllo rimuovendo le morsettiere.	Se il display rimane acceso, il problema è nei cavi di controllo. Controllare il cablaggio per escludere cortocircuiti o collegamenti scorretti. Se il display continua a disinserirsi, seguire la procedura per spegnere il display.



Sintomo	Causa possibile	Prova	Soluzione
Motore non in funzione	Interruttore di servizio aperto o collegamento del motore aperto	Controllare se il motore è collegato e se il collegamento non è interrotto (da un interruttore di manutenzione o altri dispositivi).	Collegare il motore e verificare l'interruttore di servizio.
	Nessun'alimentazione di rete con scheda opzione da 24 V CC	Se il display funziona ma non viene visualizzato nulla, verificare che sia inserita l'alimentazione di rete per il convertitore di frequenza.	Applicare l'alimentazione di rete per far funzionare l'unità.
	Arresto tastierino	Verificare se è stato premuto [Off].	Premere [Auto] o [Hand] (in funzione della vostra modalità di funzionamento) per avviare il motore.
	Segnale di avvio mancante (standby)	Controllare l'impostazione corretta di <i>E-01 Ingr. digitale morsetto 18</i> per il morsetto 18 (usare l'impostazione di fabbrica).	Applicare un segnale di avviamento valido per avviare il motore.
	Segnale di ruota libera motore (rotazione libera)	Controllare se un comando di inversione è stato programmato per il morsetto nel gruppo parametri <i>E-0# Ingressi digitali</i>	Applicare 24 V sul terminale o programmare questo morsetto su Nessuna operazione.
	Sorgente di segnale di riferimento errato	Controllare il segnale di riferimento: Locale, remoto o riferimento bus? Riferimento preimpostato attivo? Collegamento del morsetto corretto? La conversione in scala dei morsetti è corretta? Segnale di riferimento disponibile?	Programmare le impostazioni corrette. Controllare <i>F-02 Metodo di funzionamento</i> . Impostare su attivo il riferimento preimpostato nel parametro <i>C-05 Freq. di uscita multi fase 1 - 8</i> . Verificare il cablaggio corretto. Controllare la conversione in scala dei terminali. Controllare il segnale di riferimento.
Motore che gira nella direzione sbagliata	Limite di rotazione del motore	Controllare che <i>H-08 Bloccaggio invertito</i> sia programmato correttamente.	Programmare le impostazioni corrette.
	Segnale di inversione attivo	Verificare se è stato programmato un comando di inversione per il morsetto nel gruppo parametri <i>E-0# Ingressi digitali</i> .	Disattivare il segnale di inversione.
	Collegamento errato fase motore		Vedere <i>3.5 Controllo rotazione motore</i> in questo manuale.
Il motore non raggiunge la velocità massima	Limiti di frequenza impostati in modo errato	Verificare i limiti di uscita in <i>F-17 Lim. alto vel. motore [giri/min]</i> , <i>F-15 Limite alto velocità motore [Hz]</i> e <i>F-03 Freq. di uscita max 1</i>	Programmare i limiti corretti.
	Segnale di ingresso di riferimento non scalato correttamente	Verificare la scala del segnale di ingresso di riferimento in <i>AN-##</i> limiti di riferimento nel gruppo di parametri <i>F-5#</i> .	Programmare le impostazioni corrette.
Velocità del motore instabile	Possibili impostazioni parametri scorrette	Verificare le impostazioni di tutti i parametri motore, incluse tutte le impostazioni di compensazione del motore. Per un funzionamento ad anello chiuso, verificare le impostazioni PID.	Verificare le impostazioni nel gruppo parametri <i>AN-##</i> . Per un funzionamento ad anello chiuso, verificare le impostazioni nel gruppo parametri <i>CL-0#</i>



Sintomo	Causa possibile	Prova	Soluzione
Il motore funziona in modo irregolare	Possibile sovramagnetizzazione	Controllare impostazioni motore scorrette in tutti i parametri del motore.	Controllare le impostazioni motore nel gruppo di parametri P-0#, <i>Dati motore</i> , P-3# <i>Dati motore avanz.</i> , e H-5# <i>Impost. indep. dal carico</i> .
Il motore non frena	Possibili impostazioni scorrette nei parametri dei freni. Possibili tempi rampa di discesa troppo brevi.	Controllare i parametri del freno. Controllare le impostazioni del tempo di rampa.	Controllare il gruppo parametri B-0# <i>Freno CC</i> e F-5# <i>Riferimento esteso</i> .
Fusibili aperti o scatto interruttore automatico alimentazione	Corto tra due fasi	Il motore o il pannello presentano un cortocircuito tra le fasi. Controllare eventuali corti tra le fasi di motore e pannello.	Eliminare ogni corto rilevato.
	Sovraccarico motore	Il motore è in sovraccarico per l'applicazione.	Eseguire il test all'avviamento e verificare che la corrente motore rientri nelle specifiche. Se la corrente motore supera la corrente a pieno carico di targa, il motore potrebbe funzionare solo a carico ridotto. Riesaminare le specifiche per l'applicazione.
	Collegamenti allentati	Eseguire il controllo di pre-avvio per i collegamenti allentati.	Serrare i collegamenti allentati.
Squilibrio corrente di rete superiore al 3%	Problemi con l'alimentazione di rete (vedere la descrizione <i>Allarme 4 Perdita fase di rete</i>)	Ruotare i cavi dell'alimentazione di ingresso nel convertitore di frequenza di una posizione: da A a B, da B a C, da C a A.	Se lo squilibrio segue il filo, si tratta di un problema di alimentazione. Verificare l'alimentazione di rete.
	Problema con il convertitore di frequenza	Ruotare i cavi dell'alimentazione di ingresso nel convertitore di frequenza di una posizione: da A a B, da B a C, da C a A.	Se lo squilibrio permane sullo stesso morsetto di ingresso, si tratta di un problema dell'unità. Contattare il fornitore.
Squilibrio della corrente motore superiore al 3%.	Problema con il motore o con il cablaggio del motore	Ruotare i cavi di uscita motore di una posizione: da U a V, da V a W, da W a U.	Se lo squilibrio segue il filo, il problema è del motore o del cablaggio del motore. Controllare il motore e il cablaggio del motore.
	Problema con i convertitori di frequenza	Ruotare i cavi di uscita motore di una posizione: da U a V, da V a W, da W a U.	Se lo squilibrio permane sullo stesso morsetto di uscita, si tratta di un problema legato all'unità. Contattare il fornitore.
Rumore acustico o vibrazioni (ad es. la pala di una ventola genera rumore o vibrazioni a certe frequenze)	Risonanze, ad es. nel sistema motore/ventola	Evitare frequenze critiche usando i parametri nel gruppo di parametri 4-6*.	Controllare se il rumore e/o le vibrazioni sono state ridotte a un limite accettabile.
		Spegnere la sovramodulazione in F-38 <i>Sovramodulazione</i> .	
		Modificare il modello di commutazione e la frequenza nel gruppo parametri 14-0*	
		Aumentare lo smorzamento della risonanza in H-64 <i>Smorzamento risonanza</i> .	

Tabella 10.1



11 Morsetto e filo elettrico applicabile

11.1 Cavi

Potenza [kW / HP]			Custodi a	Rete		Motore		Condivisione del carico		Freno		Terra*
200-240V	380-480V	525-600V		Coppia di serraggio [Nm / in- lbs]	Dimensione del filo elettrico [mm2 (AWG)]	Coppia di serraggio [Nm / in- lbs]	Dimensione del filo elettrico [mm2 (AWG)]	Coppia di serraggio [Nm / in- lbs]	Dimensione del filo elettrico [mm2 (AWG)]	Coppia di serraggio [Nm / in- lbs]	Dimensione del filo elettrico [mm2 (AWG)]	
0,75-2,2kW 1-3HP	0,75-3,7kW 1-5HP		IP20		4 (10)		4 (10)	1,8 / 16	4 (10)	1,8 / 16	4 (10)	3 / 27
3,7kW 5HP	5,5-7,5kW 7,5-10HP	0,75-7,5kW 1-10HP	IP20									
0,75-3,7kW 1-5HP	0,75-7,5kW 1-10HP	0,75-7,5kW 1-10HP	IP55 o IP66	1,8 / 16		1,8 / 16		1,8 / 16		1,8 / 16		
5,5-11kW 7,5-15HP	11-18,5kW 15-25HP	11-18,5kW 15-25HP	IP20		16 (6)		16 (6)	1,5 / 14	16 (6)	1,5 / 14	16 (6)	
5,5-11kW 7,5-15HP	11-18,5kW 15-25HP	11-18,5kW 15-25HP	IP55 o IP66									
15-18,5kW 20-25HP	22-37kW 30-50HP	22-37kW 30-50HP	IP20	4,5 / 40	35 (2)	4,5 / 40	35 (2)	4,5 / 40 3,7 / 33	35 (2)	4,5 / 40 3,7 / 33	35 (2)	
15kW 20HP	22-30kW 30-40HP	22-30kW 30-40HP	IP55 o IP66									
22-30kW 30-40HP	45-55kW 60-75HP	45-55kW 60-75HP	IP20	10 / 89	50 (1)	10 / 89	50 (1)	10 / 89	50 (1)	10 / 89	50 (1)	
18,5-30kW 25-40HP	37-55kW 50-75HP	37-55kW 50-75HP	IP55 o IP66		90 (3/0)		90 (3/0)		90 (3/0)		90 (3/0)	
37-45kW 50-60HP	75-90kW 100-125HP	75-90kW 100-125HP	IP20	14 / 124	150 (300mcm)	14 / 124	150 (300mcm)	14 / 124	95 (4/0)	14 / 124	95 (4/0)	
37-45kW 50-60HP	75-90kW 100-125HP	75-90kW 100-125HP	IP55 o IP66		120 (4/0)		120 (4/0)		120 (4/0)		120 (4/0)	19 / 168
110-132kW 150-200HP		110-160kW 150-250HP	Tutti		2x70 (2x2/0)		2x70 (2x2/0)	9,5 / 84 (19 / 168**)	2x70 (2x2/0)		2x70 (2x2/0)	
	160-250kW 250-350HP	200-400kW 300-550HP	Tutti		2x185 (2x350mcm)		2x185 (2x350mcm)		2x185 (2x350mcm)		2x185 (2x350mcm)	
	315-450kW 450-600HP	450-630kW 600-900HP	Tutti	19 / 168	4x240 (4x500mcm)	19 / 168	4x240 (4x500mcm)		4x240 (4x500mcm)	9,5 / 84 (8,5 / 75**)	4x185 (4x350mcm)	
	500-710kW 650-1000HP	710-900kW 1000-1250HP	Tutti		8x150 (8x300mcm)		8x150 (8x300mcm)	19 / 168	4x120 (4x250mcm)		4x185 (4x350mcm)	
	800-1000kW 1200-1350HP	1000-1400kW 1350-1900HP	Tutti		12x150 (12x300mcm)		12x150 (12x300mcm)				6x185 (6x350mcm)	

* Massima dimensione del cavo secondo il codice nazionale

** Ad eccezione delle unità di taglia 41h, 42h, 43h e 44h

Tabella 11.1



12 Specifiche

12.1 Specifiche dipendenti dalla potenza

12.1.1 Potenza, corrente e custodie

200-240 V							
HP	kW	A	Ingre sso	Rendimen to	IP20/Chassis	IP55 / Tipo 12	IP66/tipo 4X
1	0,75	4,6	5,9	0,96	12	15	15
2	1,5	7,5	6,8	0,96			
3	2,2	10,6	9,5	0,96			
5	3,7	16,7	15	0,96			
7,5	5,5	24,2	22	0,96			
10	7,5	30,8	28	0,96	23	21	21
15	11	46,2	42	0,96			
20	15	59,4	54	0,96	24	22	22
25	18	74,8	68	0,96		31	31
30	22	88	80	0,96			
40	30	115	104	0,96			
50	37	143	130	0,96	34	32	32
60	45	170	154	0,96			

Tabella 12.1 200-240 V

380-480 V										
HP	kW	A		Ingres so	Rendimen to	IP00/Chassis	IP20/Chassis	IP21/Tipo 1	IP54/IP55/Tipo 12	IP66/tipo 4X
		≤ 440 V	>440 V							
1	0,75	2,4	2.12.7	2,7	0,96		12		15	15
2	1,5	4,1	3,4	3,7	0,97					
3	2,2	5,6	4,8	5	0,97					
5	4,0	10	8,2	9	0,97		12		15	15
7,5	5,5	13	11	11,7	0,97		13			
10	7,5	16	14,5	14,4	0,97					
15	11	24	21	22	0,98		23		21	21
20	15	32	27	29	0,98					
25	18	37,5	34	34	0,98					
30	22	44	40	40	0,98		24		22	22
40	30	61	52	55	0,98					
50	37	73	65	66	0,98					
60	45	90	80	82	0,98		33		31	31
75	55	106	105	96	0,98					
100	75	147	130	133	0,98		34		32	32
125	90	177	160	161	0,98					
150	110	212	190	204	0,98	43	43h	41h/41	41h/41	
200	132	260	240	251	0,98					
250	160	315	302	304	0,98	44	44h	41h/42	41h/42	
300	200	395	361	381	0,98			42h/42	42h/42	
350	250	480	443	463	0,98					



Specifiche

Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP

380-480 V											
HP	kW	A		Ingre sso	Rendimen to	IP00/Chassis	IP20/Chassis	IP21/Tipo 1	IP54/IP55/Tipo 12	IP66/tipo 4X	
		≤ 440 V	>440 V								
450	315	588	530	590	0,98	52		42h/51	42h/51		
500	355	658	590	647	0,98			51	51		
550	400	745	678	733	0,98						
600	450	800	730	787	0,98						
650	500	880	780	857	0,98			61/63	61/63		
750	560	990	890	964	0,98						
900	630	1120	1050	1090	0,98						
1000	710	1260	1160	1227	0,98						
1200	800	1460	1380	1422	0,98			62/64	62/64		
1350	1000	1720	1530	1675	0,98						

Tabella 12.2 380-480 V

525-600 V								
HP	kW	A		Ingre sso	Rendimen to	IP20/Chassis	IP55 / Tipo 12	IP66/Tipo 12
		≤ 550 V	>550 V					
1	0,75	1,8	1,7	2,4	0,97	13	15	15
2	1,5	2,9	2,7	2,7	0,97			
3	2,2	4,1	3,9	3,9	0,97			
5	4,0	6,4	6,1	6,1	0,97			
7,5	5,5	9,5	9	9	0,97			
10	7,5	11,5	11	11	0,97			
15	11	19	18	18	0,98	23	21	21
20	15	23	22	22	0,98			
25	18	28	27	27	0,98			
30	22	36	34	34	0,98	24	22	22
40	30	43	41	41	0,98			
50	37	54	52	52	0,98			
60	45	65	62	62	0,98	33	31	31
75	55	87	83	83	0,98			
100	75	105	100	100	0,98	34	32	32
125	90	137	131	131	0,98			

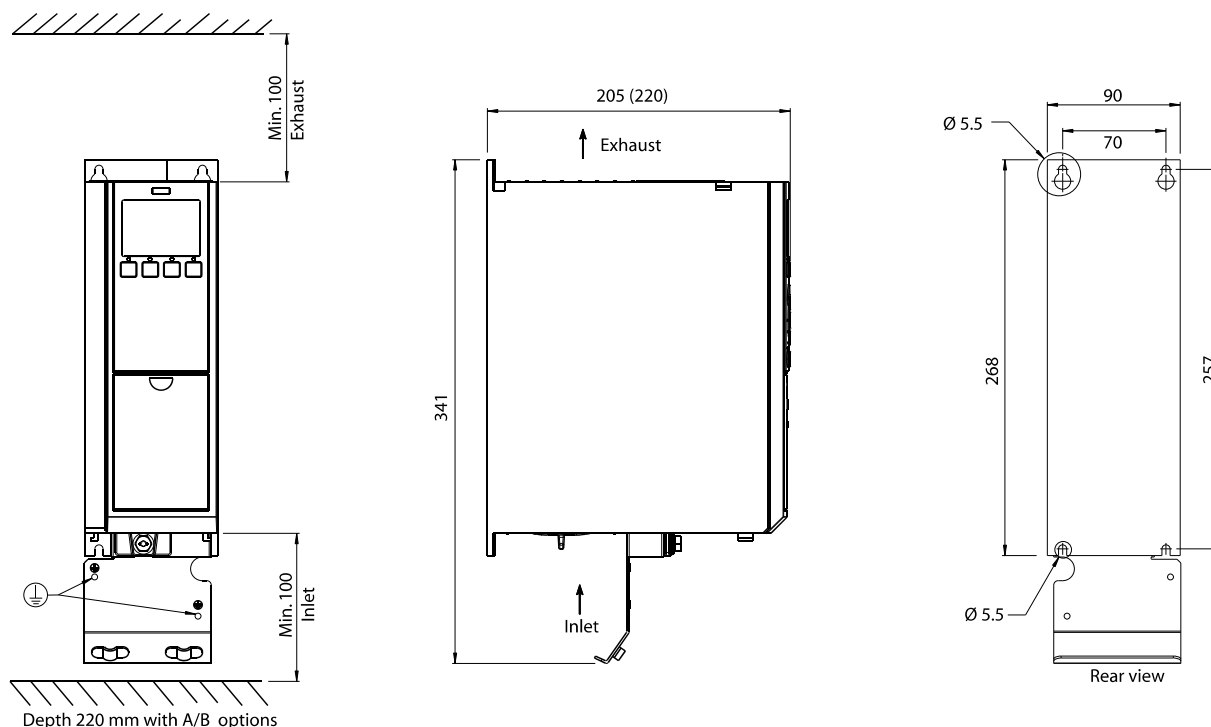
Tabella 12.3 525-600 V

525-690 V									
HP	kW	A		Ingresso	Rendimento	IP00/Chassis	IP20/Chassis	IP21/Tipo 1	IP54/IP55/Tipo 12
		≤ 550 V	>690 V						
15	11	14	13	15	0,98			22	22
20	15	19	18	19,5	0,98				
25	18	23	22	24	0,98				
30	22	28	27	29	0,98				
40	30	32	34	36	0,98				
50	37	43	41	49	0,98			32	32
60	45	56	52	59	0,98				
75	55	65	62	71	0,98				
100	75	87	83	87	0,98				
125	90	105	100	99	0,98				

525-690 V									
HP	kW	A		Ingresso	Rendimento	IP00/Chassis	IP20/Chassis	IP21/Tipo 1	IP54/IP55/Tipo 12
		≤ 550 V	>690 V						
150	110	137	131	128	0,98	43	43h	41h/41	41h/41
200	132	162	155	155	0,98				
250	160	201	192	197	0,98				
300	200	253	242	240	0,98	44	44h	42h/42	42h/42
350	250	303	290	296	0,98				
450	315	360	344	352	0,98				
550	400	418	400	400	0,98	52		51	51
600	450	470	450	434	0,98				
650	500	523	500	482	0,98				
750	560	596	570	549	0,98			61/63	61/63
900	630	630	630	607	0,98				
1000	710	763	730	730	0,98				
1200	800	889	850	850	0,98			62/64	62/64
1250	900	988	945	945	0,98				
1350	1000	1108	1060	1060	0,98				
1600	1200	1317	1260	1260	0,98				
1900	1400	1479	1415	1415	0,98				

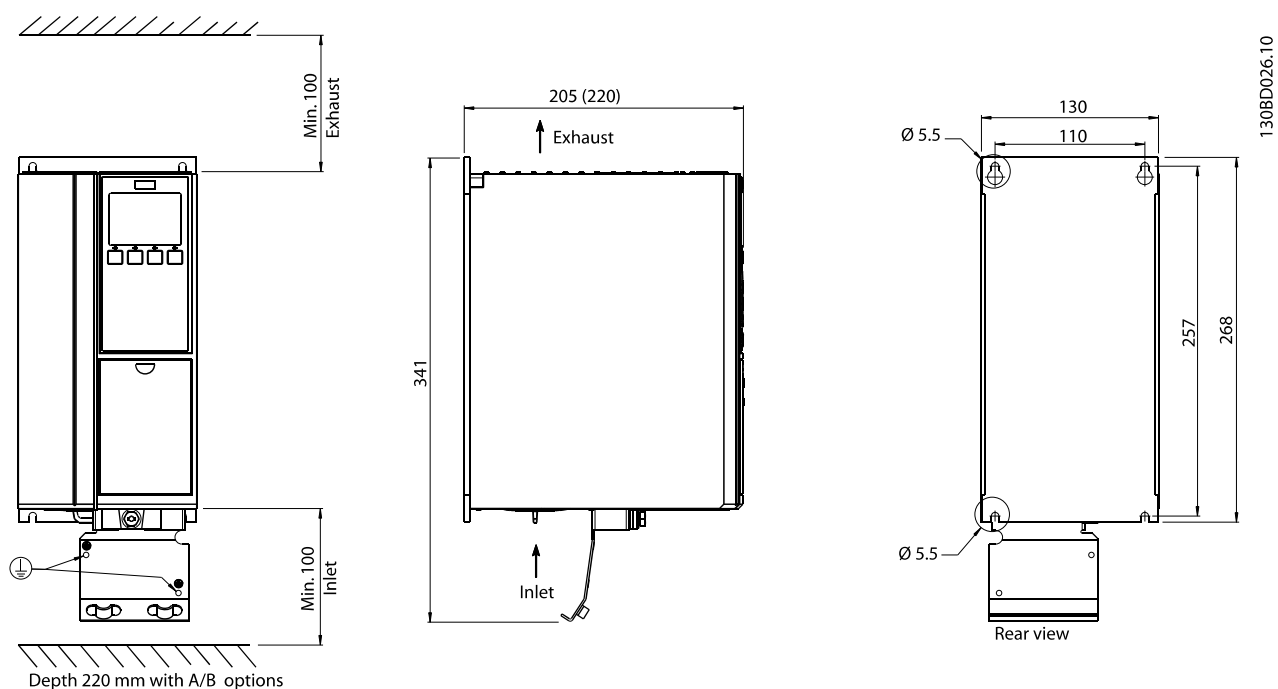
Tabella 12.4 525-690 V

12.1.2 Dimensioni meccaniche, unità taglia 1x

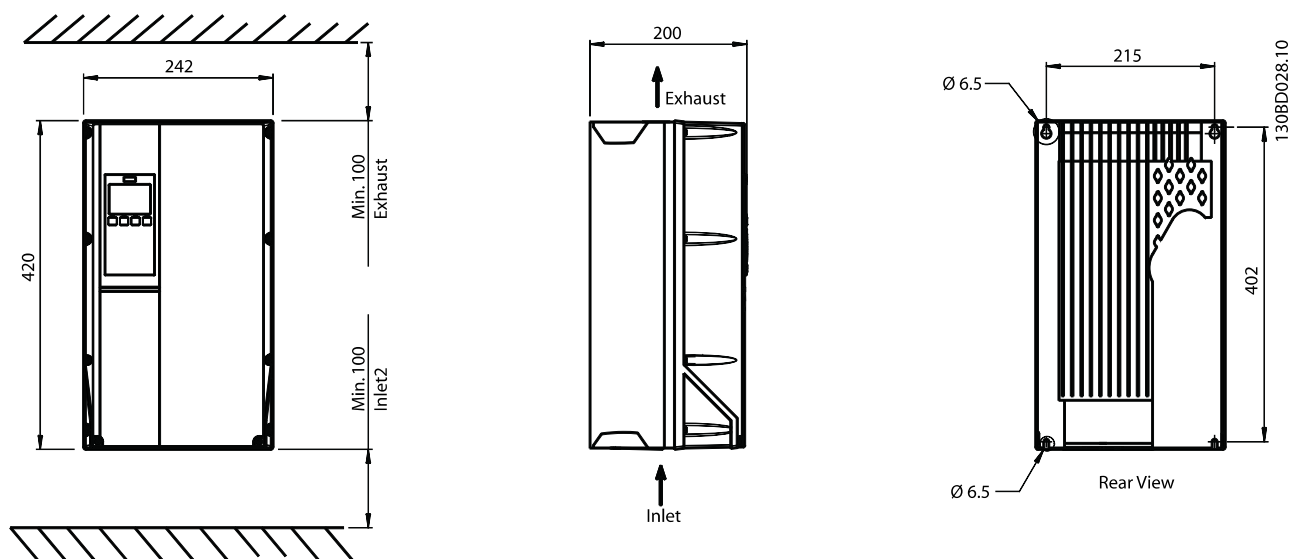


130BD025.10

Disegno 12.1 Dimensione unità 12

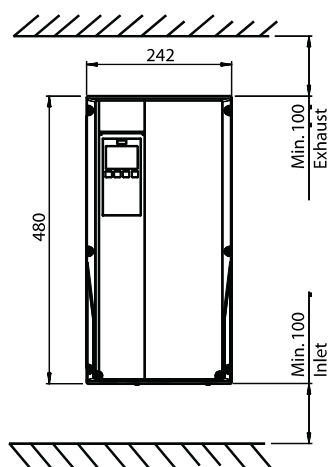


Disegno 12.2 Dimensione unità 13

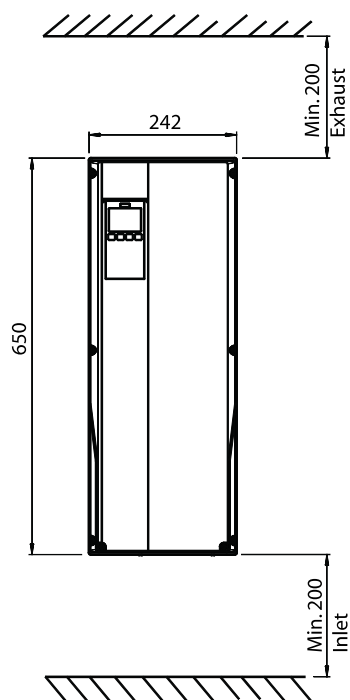
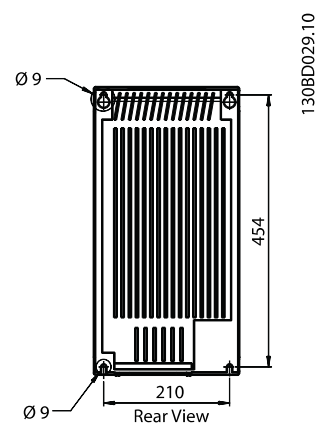
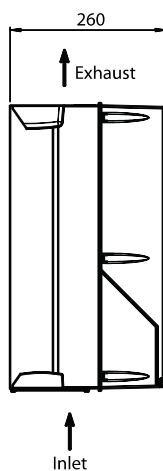


Disegno 12.3 Unità taglia 15

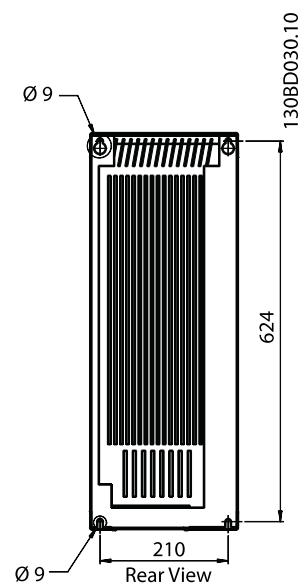
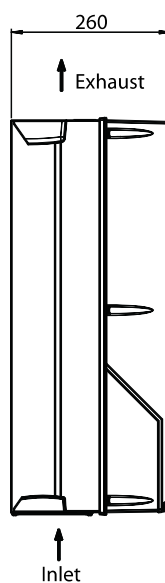
12.1.3 Dimensioni meccaniche, unità taglia 2x

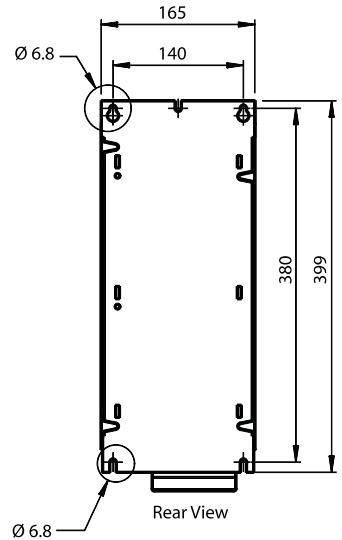
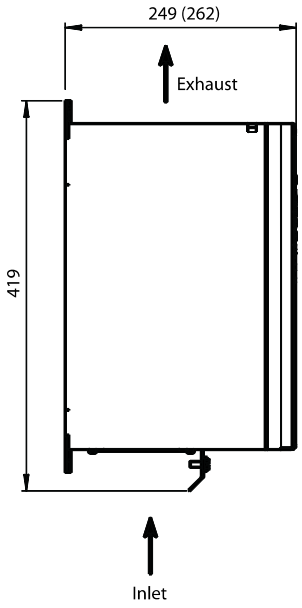
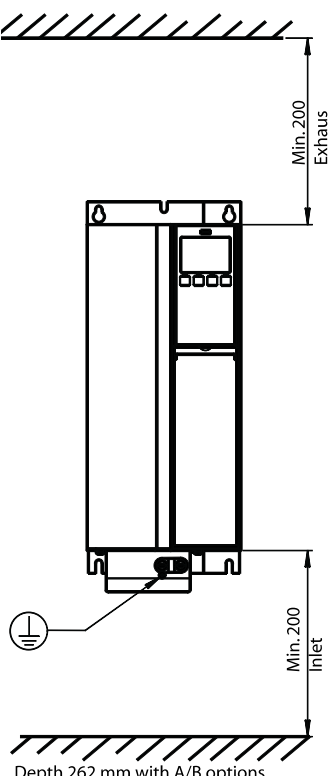


Disegno 12.4 Unità taglia 21



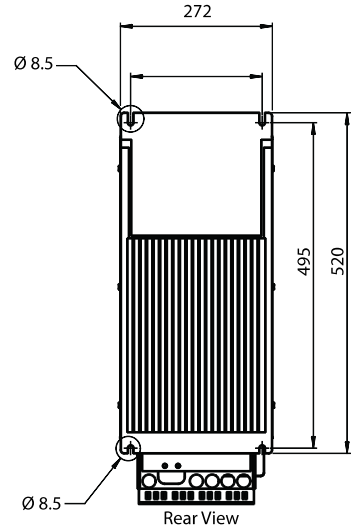
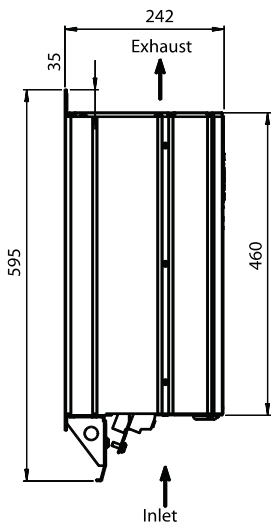
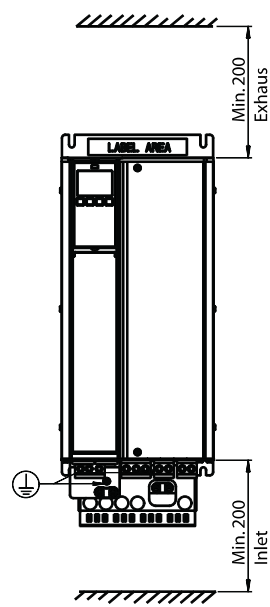
Disegno 12.5 Unità taglia 22





1308D031.10

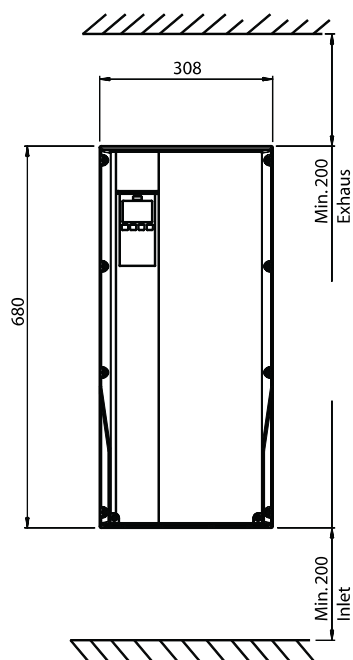
Depth 262 mm with A/B options
Disegno 12.6 Unità taglia 23



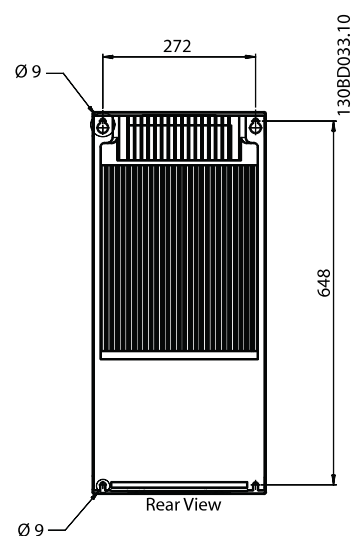
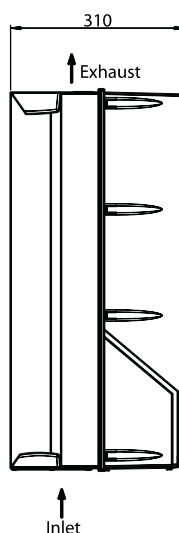
1308D032.10

Disegno 12.7 Unità taglia 24

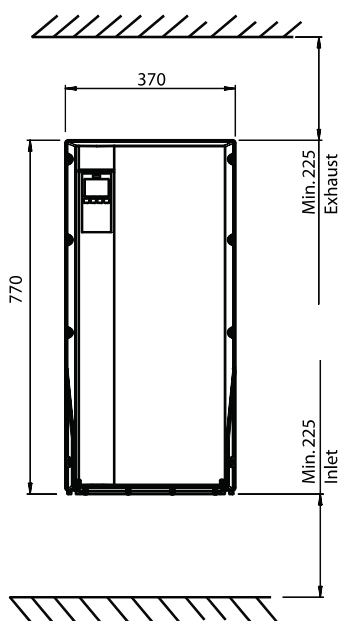
12.1.4 Dimensioni meccaniche, unità taglia 3x



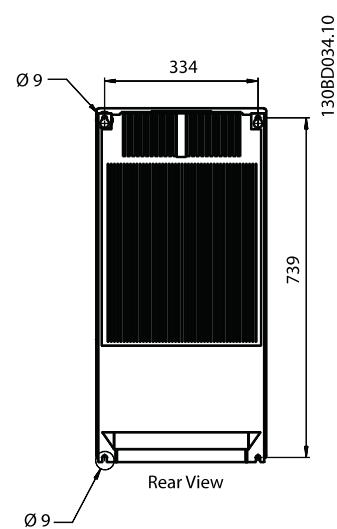
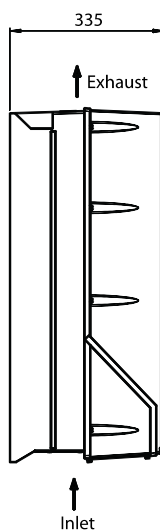
Disegno 12.8 Unità taglia 31

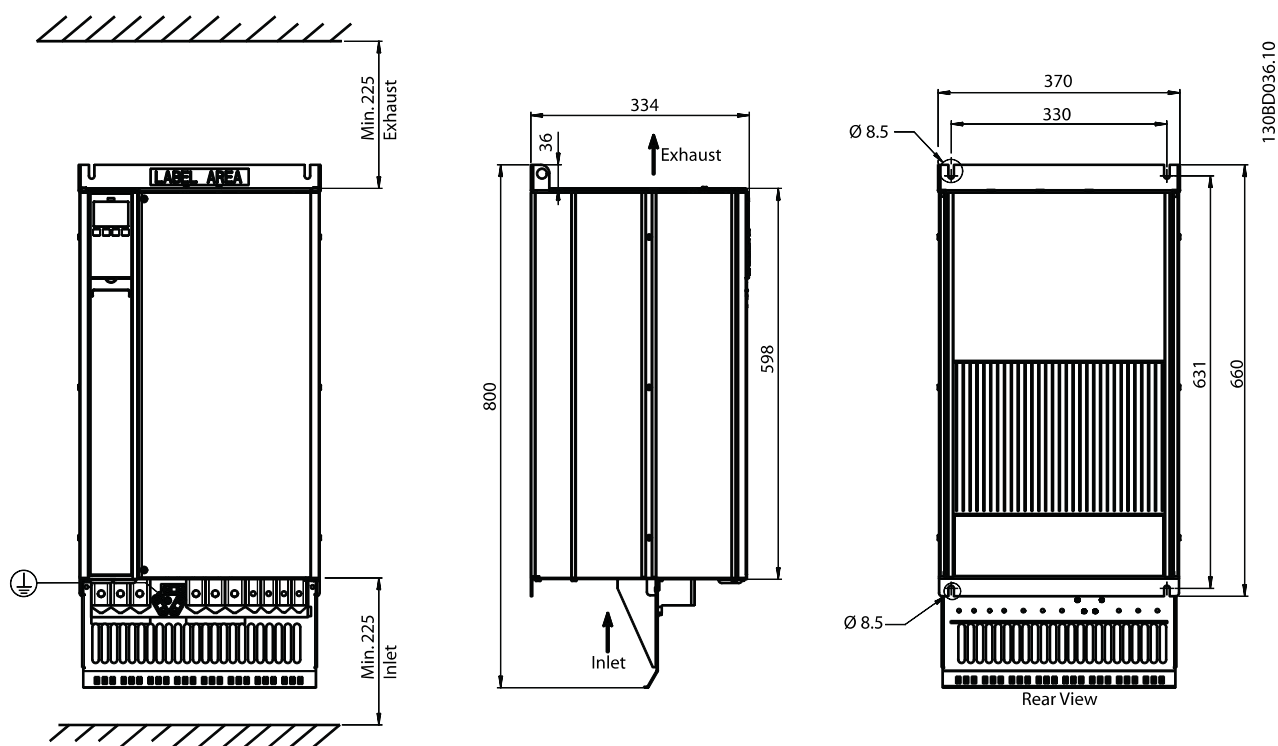
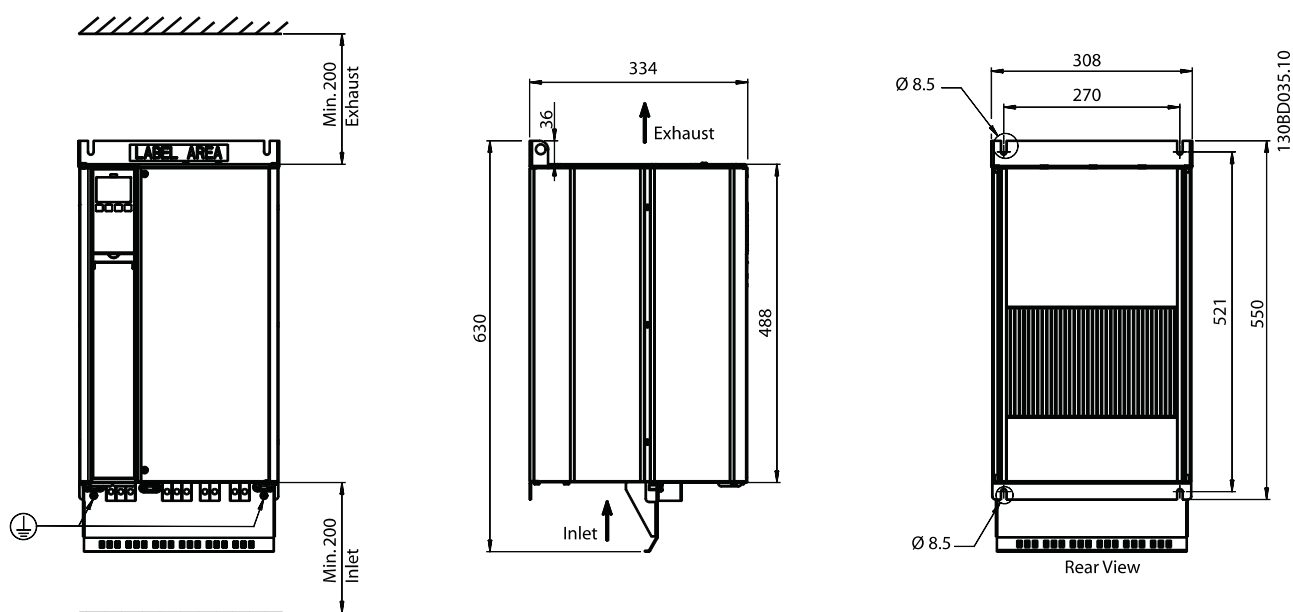


12

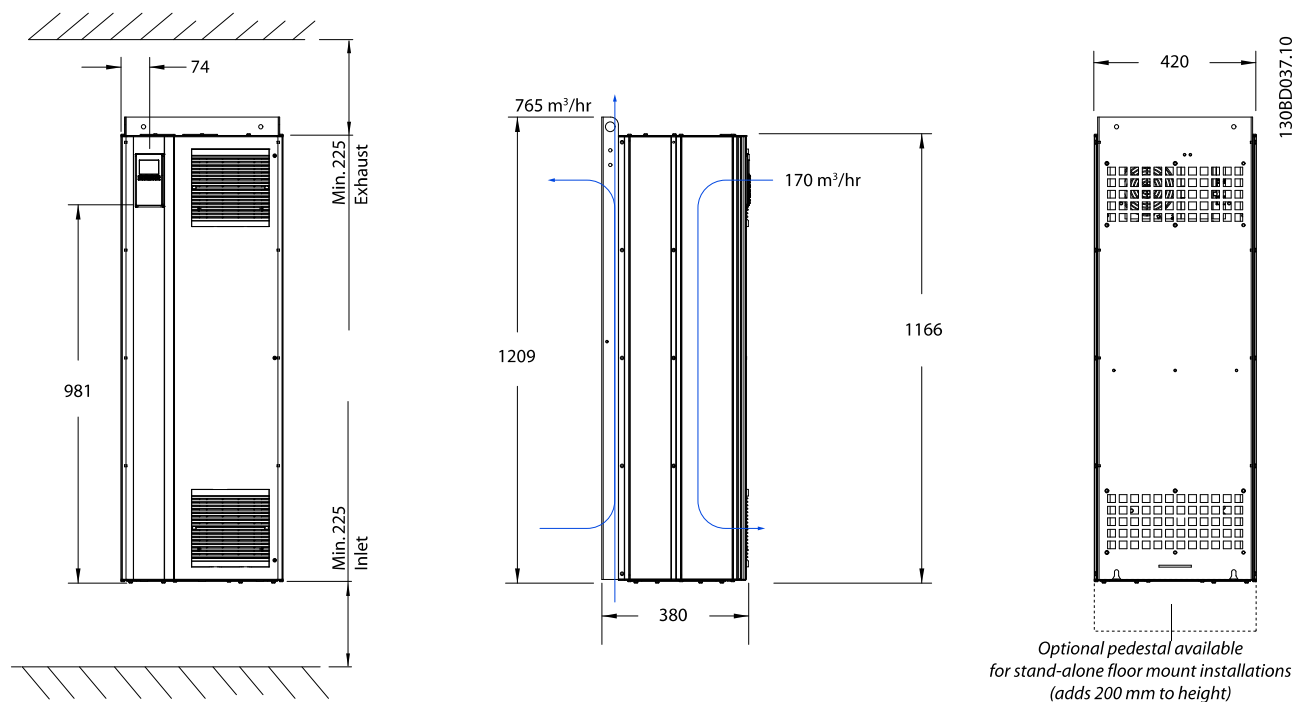


Disegno 12.9 Unità taglia 32

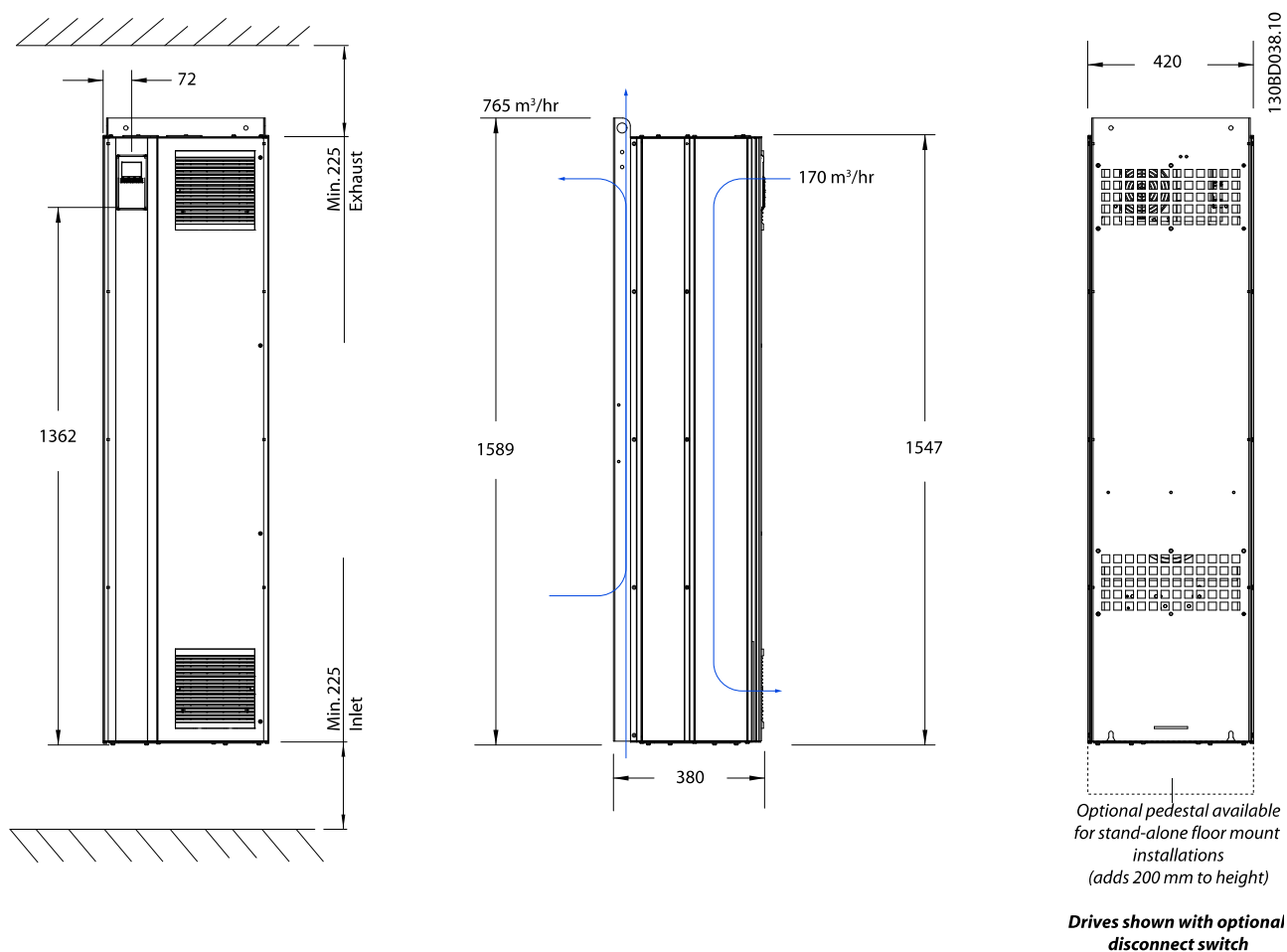




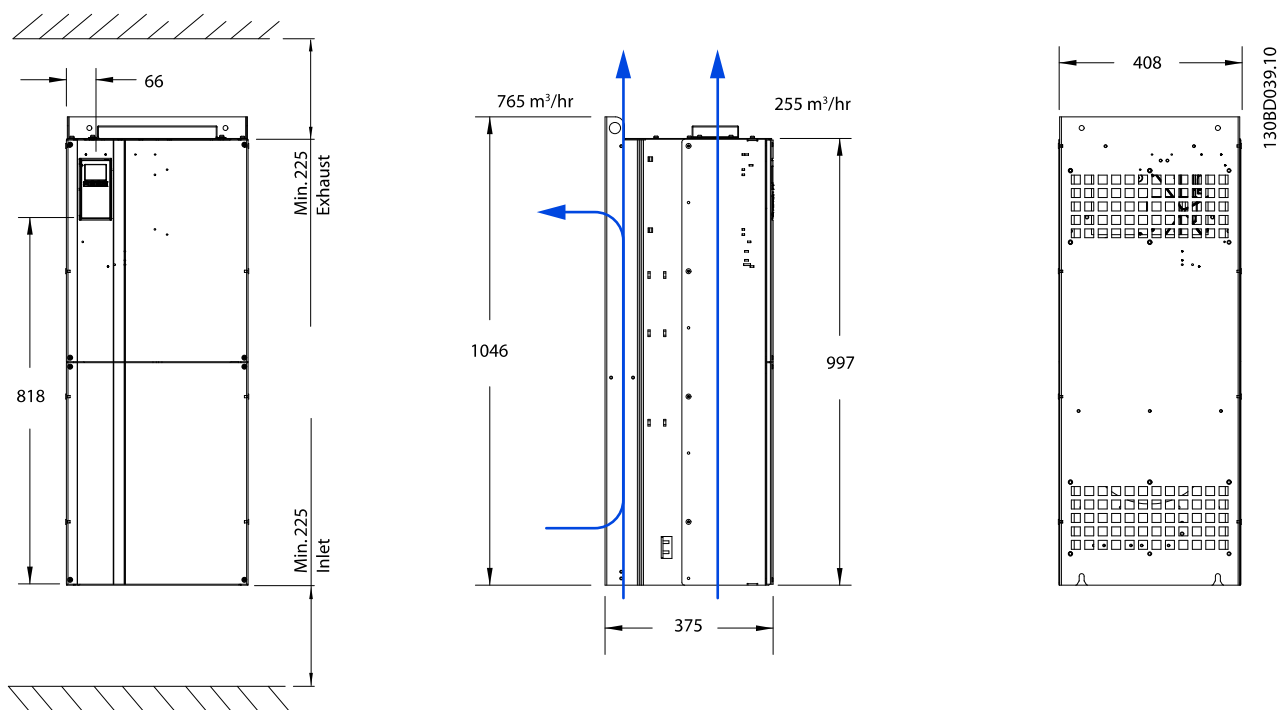
12.1.5 Dimensioni meccaniche, unità taglia 4x



Disegno 12.12 Unità taglia 41 (montaggio a pavimento o in armadio)

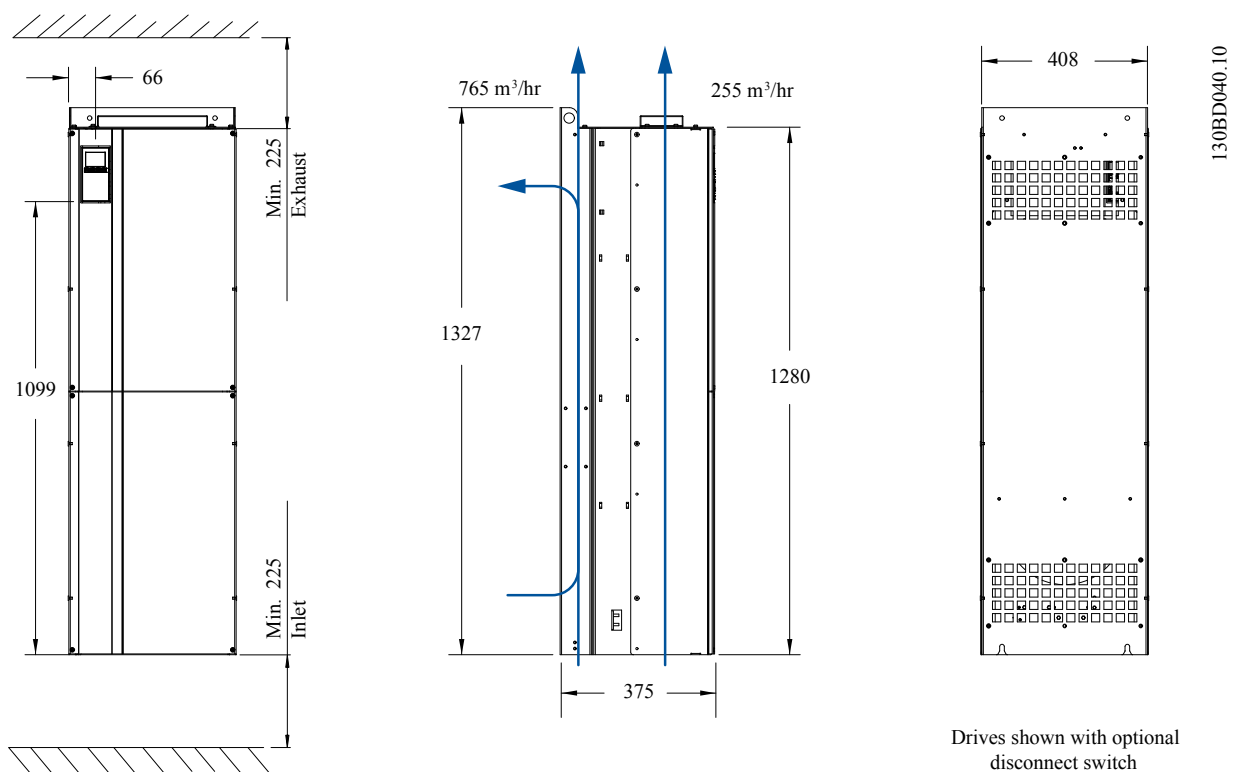


Disegno 12.13 Unità taglia 42 (montaggio a pavimento o in armadio)



Disegno 12.14 Unità taglia 43 (montaggio in armadio)

12



Disegno 12.15 Unità taglia 44 (montaggio in armadio)



12.2 Dati tecnici generali

Alimentazione di rete (L1, L2, L3)

Tensione di alimentazione	380-480 V $\pm 10\%$
Tensione di alimentazione	525-600 V $\pm 10\%$

Bassa tensione di alimentazione / caduta di tensione dell'alimentazione di rete:

Durante una caduta di tensione di rete o con tensione di alimentazione insufficiente, il convertitore di frequenza continua a funzionare fino a quando la tensione sul circuito intermedio non scende al di sotto del livello minimo di arresto, il che di norma corrisponde al 15% in meno della tensione di alimentazione nominale minima. Accensione e funzionamento alla coppia massima non sono possibili se la tensione di alimentazione è oltre il 10% al di sotto della tensione di alimentazione nominale minima del convertitore di frequenza.

Frequenza di alimentazione	50/60 Hz $\pm 5\%$
Sbilanciamento massimo temporaneo tra le fasi di rete	3,0 % della tensione di alimentazione nominale
Fattore di potenza reale (λ)	$\geq 0,9$ nominale al carico nominale
Fattore di potenza ($\cos\phi$) prossimo all'unità	(> 0,98)
Commutazione sull'alimentazione di ingresso L1, L2, L3 (accensioni)	al massimo 1 volta/2 min.
Ambiente secondo la norma EN60664-1	categoria di sovratensione III /grado di inquinamento 2

L'unità è adatta per un uso con un circuito in grado di fornire non oltre 100K ampere simmetrici RMS, 480/600 V max.

Uscita motore (U, V, W)

Tensione di uscita	0-100% della tensione di alimentazione
Freq. di uscita	0-800* Hz
Commutazione sull'uscita	Illimitata
Tempi di Accel./Decel.	1-3600 s

* In funzione della tensione e della corrente di alimentazione

Caratteristiche di coppia

Coppia di avviamento (coppia costante)	al massimo 110% per 1 min.*
Coppia di avviamento	al massimo 135% fino a 0,5 s*
Coppia di sovraccarico (coppia costante)	al massimo 110% per 1 min.*

**La percentuale fa riferimento alla coppia nominale dell'AF-600 FP Drive.*

Lunghezze e sezione dei cavi di comando

Lunghezza max. cavo motore, schermato	150 m
Lunghezza max. cavo motore, non schermato	300 m
Sezione massima per i morsetti di controllo, filo elettrico flessibile/ rigido senza capicorda per cavo	1,5mm ² /16 AWG
Sezione massima per i morsetti di controllo, filo elettrico flessibile con capicorda per cavo	1mm ² /18 AWG
Sezione massima per i morsetti di controllo, filo elettrico flessibile con capicorda per cavo con collare	0,5mm ² /20 AWG
Sezione minima per i morsetti di controllo	0,25mm ² / 24AWG

Ingressi digitali

Ingressi digitali programmabili	4 (6)
Numero morsetto	18, 19, 27 ¹⁾ , 29, 32, 33,
Logica	PNP o NPN
Livello di tensione	0 - 24 V CC
Livello di tensione, '0' logico PNP	<5 V CC
Livello di tensione, '1' logico PNP	>10 V CC
Livello di tensione, '0' logico NPN	>19 V CC
Livello di tensione, '1' logico NPN	<14 V CC
Tensione massima sull'ingresso	28 V CC
Resistenza d'ingresso, Ri	ca. 4 k Ω

Tutti gli ingressi analogici sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché dagli altri morsetti ad alta tensione.

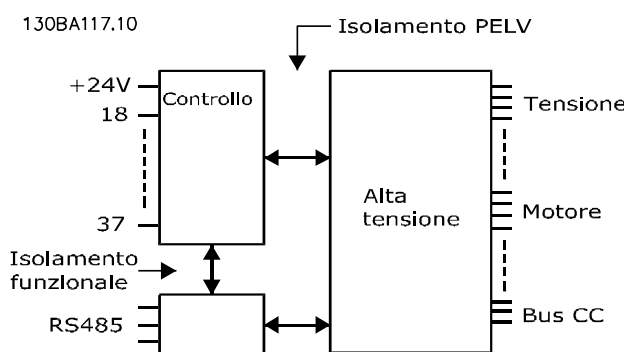
1) I morsetti 27 e 29 possono essere anche programmati come uscita.

Specifiche

Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP

Ingressi analogici	
Numero di ingressi analogici	2
Numero morsetto	53, 54
Modalità	Tensione o corrente
Selezione modo	Interruttore S201 e interruttore S202
Modo tensione	Interruttore S201/interruttore S202 = OFF (U)
Livello di tensione	da 0 a +10 V (scalabile)
Resistenza di ingresso, R_i	ca. 10 k Ω
Tensione max.	± 20 V
Modo corrente	Interruttore S201/interruttore S202 = ON (I)
Livello di corrente	Da 0/4 a 20 mA (scalabile)
Resistenza di ingresso, R_i	ca. 200 Ω
Corrente max.	30 mA
Risoluzione per gli ingressi analogici	10 bit (+ segno)
Precisione degli ingressi analogici	Errore max. 0,5% del fondo scala
Larghezza di banda	200 Hz

Gli ingressi analogici sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione.



Disegno 12.16

Ingressi a impulsi	
Ingressi a impulsi programmabili	2
Morsetti a impulsi, numero	29, 33
Frequenza max. al morsetto, 29,33	110 kHz (comando push-pull)
Frequenza max. al morsetto, 29,33	5 kHz (collettore aperto)
Frequenza min. al morsetto 29, 33	4 Hz
Livello di tensione	vedere 12.2.1 Ingressi digitali
Tensione massima sull'ingresso	28 V CC
Resistenza di ingresso, R_i	ca. 4 k Ω
Precisione dell'ingresso digitale (0,1-1 kHz)	Errore max.: 0,1% del fondo scala
Uscita analogica	
Numero delle uscite analogiche programmabili	1
Numero morsetto	42
Intervallo di corrente sull'uscita analogica	0/4-20 mA
Carico max della resistenza a massa sull'uscita analogica	500 Ω
Precisione sull'uscita analogica	Errore max.: 0,8% del fondo scala
Risoluzione sull'uscita analogica	8 bit

L'uscita analogica è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione.

Scheda di controllo, comunicazione seriale RS-485

Numero morsetto	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Numero morsetto 61	Comune per i morsetti 68 e 69.

Il circuito di comunicazione seriale RS-485 è separato funzionalmente da altri circuiti centrali e isolato galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV).

**Specifiche****Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP**

Uscita digitale	
Uscite programmabili digitali/a impulsi	2
Numero morsetto	27, 29 ¹⁾
Livello di tensione sull'uscita digitale/frequenza	0-24 V
Corrente in uscita max. (sink o source)	40 mA
Carico max. sull'uscita in frequenza	1 kΩ
Carico capacitivo max. sull'uscita in frequenza	10 nF
Frequenza di uscita minima per l'uscita in frequenza	0 Hz
Frequenza di uscita massima per l'uscita in frequenza	32 kHz
Precisione dell'uscita di frequenza	Errore max.: 0,1% del fondo scala
Risoluzione delle uscite di frequenza	12 bit

1) I morsetti 27 e 29 possono essere programmati come ingressi digitali.

L'uscita digitale è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione.

Scheda di controllo, tensione di uscita a 24 V CC

Numero morsetto	12, 13
Carico max.	200 mA

L'alimentazione 24 V CC è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) ma ha lo stesso potenziale degli ingressi e delle uscite analogici e digitali.

Uscite a relè

Uscite a relè programmabili	2
Numero morsetto relè 01	1-3 (apertura), 1-2 (chiusura)
Carico max. sui morsetti (CA-1) ¹⁾ su 1-3 (NC), 1-2 (NO) (carico resistivo)	240 V CA, 2 A
Carico max. sui morsetti (CA-15) ¹⁾ (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carico max. sui morsetti (CC-1) ¹⁾ su 1-2 (NO), 1-3 (NC) (carico resistivo)	60 V CC, 1 A
Carico max. sui morsetti (CC-13) ¹⁾ (carico induttivo)	24 V CC, 0,1 A
Numero morsetto relè 02	4-6 (apertura), 4-5 (chiusura)
Carico max. sui morsetti (CA-1) ¹⁾ su 4-5 (NO) (carico resistivo) ²⁾³⁾	400 V CA, 2 A
Carico max. sui morsetti (CA-15) ¹⁾ su 4-5 (NA) (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carico max. sui morsetti (CC-1) ¹⁾ su 4-5 (NO) (carico resistivo)	80 V CC, 2 A
Carico max. sui morsetti (CC-13) ¹⁾ su 4-5 (NO) (carico induttivo)	24 V CC, 0,1 A
Carico max. sui morsetti (CA-1) ¹⁾ su 4-6 (NC) (carico resistivo)	240 V CA, 2 A
Carico max. sui morsetti (CA-15) ¹⁾ su 4-6 (NC) (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carico max. sui morsetti (CC-1) ¹⁾ su 4-6 (NC) (carico resistivo)	50 V CC, 2 A
Carico max. sui morsetti (CC-13) ¹⁾ su 4-6 (NC) (carico induttivo)	24 V CC, 0,1 A
Carico min. sui morsetti su 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA
Ambiente secondo EN 60664-1	categoria di sovratensione III /grado di inquinamento 2

1) IEC 60947 parti 4 e 5

I contatti del relè sono isolati galvanicamente dal resto del circuito mediante un isolamento rinforzato (PELV).

2) Categoria di sovratensione II

3) Applicazioni UL 300V CA 2A

Scheda di controllo, uscita a 10V CC

Numero morsetto	50
Tensione di uscita	10,5 V ±0,5 V
Carico max.	25 mA

L'alimentazione 10 V CC è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché da altri morsetti ad alta tensione.

Caratteristiche di comando

Risoluzione sulla frequenza d'uscita a 0-1000 Hz	±0,003 Hz
Tempo di risposta del sistema (morsetti 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Intervallo controllo in velocità (anello aperto)	1:100 della velocità sincrona
Accuratezza della velocità (anello aperto)	30-4000 giri/min.: errore max di ±8 giri/minuto

Tutte le caratteristiche di comando si basano su un motore asincrono quadripolare



Specifiche		Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP
Condizioni ambientali		
Custodia, dimensioni telaio 4X e 5X		IP00, IP21, IP54
Custodia, dimensioni telaio 6X		IP21, IP54
Prova di vibrazione		0,7 g
Umidità relativa	5% - 95%(CEI 721-3-3; classe 3K3 (senza condensa) durante il funzionamento	
Ambiente aggressivo (IEC 60068-2-43) Test H ₂ S		classe kD
Metodo di prova secondo la norma CEI 60068-2-43 H ₂ S (10 giorni)		
- con declassamento		max. 55 °C ¹⁾
- con potenza di uscita massima e motori EFF2 tipici		max. 50 °C ¹⁾
- a corrente di uscita continua massima del convertitore di frequenza		max. 45 °C ¹⁾
¹⁾ Per maggiori informazioni sul declassamento, vedere la sezione relativa alle Condizioni speciali in AF-600 FP.		
Temperatura ambiente minima durante operazioni a pieno regime		0 °C
Temperatura ambiente minima con prestazioni ridotte		-10 °C
Temperatura durante il magazzinaggio/trasporto		Da -25 a +65/70 °C
Altezza massima sopra il livello del mare senza declassamento		1000 m
Altezza massima sopra il livello del mare con declassamento		3000 m
Per il declassamento in caso di altezza elevata, consultare la sezione sulle condizioni speciali nella Guida alla progettazione		
Norme EMC, emissione		EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
		EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Norme EMC, immunità		EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6
Vedere la sezione sulle condizioni speciali nella Guida alla Progettazione!		
Prestazione scheda di comando		
Intervallo di scansione		5 ms
Scheda di controllo, comunicazione seriale USB		
USB standard		1.1 (Full speed)
Spina USB		Spina USB tipo B

ATTENZIONE

Il collegamento al PC viene effettuato mediante un cavo USB standard host/device.

Il collegamento USB è isolato galvanicamente dalla tensione di rete (PELV) nonché dagli altri morsetti ad alta tensione.

Il collegamento USB non è isolato galvanicamente dalla tensione di rete. Usare solo computer portatili/PC isolati come collegamento al connettore USB sul convertitore di frequenza oppure un cavo/convertitore USB isolato.

12

Protezione e caratteristiche

- Protezione termica elettronica del motore contro il sovraccarico.
- Il monitoraggio termico del dissipatore garantisce lo scatto del convertitore di frequenza nel caso in cui la temperatura raggiunga un livello predefinito. La sovratemperatura non può essere ripristinata finché la temperatura del dissipatore non scende sotto i valori indicati nelle tabelle sulle pagine seguenti (linee guida - queste temperature possono variare per taglia di potenza, dimensioni unità, gradi di protezione ecc.).
- Il convertitore di frequenza è protetto dai cortocircuiti sui morsetti del motore U, V, W.
- In mancanza di una fase di rete, il convertitore di frequenza scatta o emette un avviso (a seconda del carico).
- Il controllo della tensione del circuito intermedio garantisce lo scatto del convertitore di frequenza nel caso in cui la tensione del circuito intermedio sia troppo alta o troppo bassa.
- Il convertitore di frequenza è protetto dai guasti verso terra sui morsetti del motore U, V, W.

12.3 Tabelle fusibili

12.3.1 Fusibili

Si raccomanda di usare fusibili e/o interruttori automatici sul lato di alimentazione come protezione nel caso di un guasto di un componente all'interno del convertitore di frequenza (primo guasto).

NOTA!

Questo è obbligatorio per assicurare la conformità con IEC 60364 per CE o NEC 2009 per UL.



Il personale e la proprietà devono essere protetti dalle conseguenze di un guasto di un componente all'interno del convertitore di frequenza.

Protezione del circuito di derivazione

Al fine di proteggere l'impianto contro i pericoli di scosse elettriche o di incendi, tutti i circuiti di derivazione in un impianto, il dispositivo di commutazione, le macchine ecc., devono essere protetti dai cortocircuiti e dalle sovracorrenti conformemente alle norme nazionali e locali.

NOTA!

I consigli dati non coprono la protezione del circuito di derivazione per UL.

Protezione da cortocircuito

GE raccomanda di utilizzare i fusibili/interruttori automatici menzionati in basso per proteggere il personale di servizio e le attrezzature nel caso di un guasto di un componente all'interno del convertitore di frequenza.

Protezione da sovracorrente:

Il convertitore di frequenza fornisce una protezione da sovraccarico per limitare le minacce alla vita umana, danni all'attrezzatura e per evitare il rischio di incendi a causa di un surriscaldamento dei cavi nell'impianto. Il convertitore di frequenza è dotato di una protezione interna contro la sovracorrente (*F-43 Limite corrente*) che può essere utilizzata per la protezione da sovraccarico a monte (escluse le applicazioni UL). Inoltre possono essere utilizzati fusibili o interruttori automatici per garantire la protezione da sovracorrente nell'impianto. La protezione da sovracorrente deve essere eseguita sempre nel rispetto delle norme nazionali.



Nel caso di un malfunzionamento, la mancata osservanza delle raccomandazioni potrebbe provocare rischi al personale e danni al convertitore di frequenza o ad altre attrezzature.

Le seguenti tabelle elencano la corrente nominale raccomandata. I fusibili raccomandati sono del tipo gG per potenze da ridotte a medie. Per potenze maggiori sono raccomandati fusibili aR. Possono essere utilizzati interruttori a condizione che siano conformi alle norme nazionali e internazionali e che limitino l'energia al convertitore di frequenza a un valore uguale o inferiore a quello degli interruttori a norma.

Se vengono scelti fusibili/interruttori automatici secondo le raccomandazioni, i possibili danni al convertitore di frequenza si limiteranno soprattutto a danni all'interno dell'unità.

12.3.2 Raccomandazioni



Nel caso di un malfunzionamento, la mancata osservanza delle raccomandazioni potrebbe provocare rischi al personale e danni al convertitore di frequenza o ad altre attrezzature.

Le seguenti tabelle elencano la corrente nominale raccomandata. I fusibili raccomandati sono del tipo gG per potenze da ridotte a medie. Per potenze maggiori sono raccomandati fusibili aR. Possono essere utilizzati interruttori a condizione che siano conformi alle norme nazionali e internazionali e che limitino l'energia al convertitore di frequenza a un valore uguale o inferiore a quello degli interruttori a norma.

Se vengono scelti fusibili/interruttori automatici secondo le raccomandazioni, i possibili danni al convertitore di frequenza si limiteranno soprattutto a danni all'interno dell'unità.

12.3.3 Conformità CE

Fusibili o interruttori automatici sono obbligatori per assicurare la conformità con l'IEC 60364. GE raccomanda l'uso di una selezione delle seguenti.

I fusibili in basso sono adatti per l'uso su un circuito in grado di fornire 100,000 ampere simmetrici (rms), 240 V o 480 V o 500 V o 600 V in funzione della tensione nominale del convertitore di frequenza. Con i fusibili adeguati, la corrente nominale di corto circuito (SCCR) del convertitore di frequenza è pari a 100.000 Arms.



12.3.4 Specifiche dei fusibili

AF-600 trifase	Grandezza consigliata del fusibile	Fusibile max raccomandato
[kW]/[HP]		
0,75/1	gG-16	gG-25
1,5/2		
2,2/3		
3,7/5	gG-20	gG-32
5,5/7,5	gG-50	gG-63
7,5/10		
11/15		
15/20	gG-80	gG-125
18,5/25		
22/30	gG-125	gG-150
30/40	aR-160	aR-160
37/50	aR-200	aR-200
45/60	aR-250	aR-250

Tabella 12.5 200-240 V, IP20/Open Chassis

AF-600 trifase	Grandezza consigliata del fusibile	Fusibile max raccomandato
[kW]/[HP]		
0,75/1	gG-20	gG-32
1,5/2		
2,2/3		
3,7/5		
5,5/7,5	gG-63	gG-80
7,5/10		
11/15		
15/20	gG-80	gG-100
18,5/25	gG-125	gG-160
22/30		
30/40	aR-160	aR-160
37/50	aR-200	aR-200
45/60	aR-250	aR-250

Tabella 12.6 200-240 V, IP55/Nema 12 e IP66/Nema 4X

AF-600 trifase	Grandezza consigliata del fusibile	Fusibile max raccomandato
[kW]/[HP]		
0,75/1	gG-16	gG-25
1,5/2		
2,2/3		
3,7/5	gG-20	gG-32
5,5/7,5		
7,5/10		
11/15	gG-50	gG-63
15/20		
18,5/25		
22/30	gG-80	gG-125
30/40		
37/50		
45/60	gG-125	gG-150
55/75	aR-160	aR-160
75/100	aR-250	aR-250
90/125		
110/150	gG-300	gG-300
132/200	gG-350	gG-350
160/250	gG-400	gG-400
200/300	gG-500	gG-500
250/350	gG-630	gG-630
315/450	aR-700	aR-700
355/500	aR-900	aR-900
400/550		
450/600		
500/650	aR-1600	aR-1600
560/750		
630/900	aR-2000	aR-2000
710/1000		
800/1200	aR-2500	aR-2500
1000/1350		

Tabella 12.7 380-480V, IP20/Open Chassis



Specifiche

Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP

AF-600 trifase	Grandezza consigliata del fusibile	Fusibile max raccomandato
[kW]/[HP]		
0,75/1	gG-20	gG-32
1,5/2		
2,2/3		
3,7/5		
5,5/7,5		
7,5/10	gG-50	gG-80
11/15		
15/20		
18,5/25	gG-80	gG-100
22/30		
30/40		
37/50	gG-125	gG-160
45/60		
55/75	aR-250	aR-250
75/100		
90/125		
110/150	gG-300	gG-300
132/200		
160/250		
200/300	gG-500	gG-500
250/350		
315/450		
355/500	aR-900	aR-900
400/550		
450/600		
500/650	aR-1600	aR-1600
560/750		
630/900		
710/1000	aR-2000	aR-2000
800/1200		
1000/1350		

Tabella 12.8 380-480 V, IP55/Nema 12 e IP66/Nema 4X

AF-600 trifase	Grandezza consigliata del fusibile	Fusibile max raccomandato
[kW]/[HP]		
0,75/1	gG-10	gG-25
1,5/2		
2,2/3		
3,7/5		
5,5/7,5	gG-16	gG-32
7,5/10		
11/15	gG-35	gG-63
15/20		
18,5/25		
22/30	gG-63	gG-125
30/40		
37/50		
45/60	gG-100	gG-150
55/75		
75/100	aR-250	aR-250
90/125		

Tabella 12.9 525-600 V, IP20/Open Chassis

AF-600 trifase	Grandezza consigliata del fusibile	Fusibile max raccomandato
[kW]/[HP]		
0,75/1	gG-16	gG-32
1,5/2		
2,2/3		
3,7/5		
5,5/7,5		
7,5/10		
11/15	gG-35	gG-80
15/20		
18,5/25		
22/30	gG-50	gG-100
30/40		
37/50	gG-125	gG-160
45/60		
55/75	aR-250	aR-250
75/100		
90/125		

Tabella 12.10 525-600 V, IP55/Nema 12


Specifiche
Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP

AF-600 trifase	Grandezza consigliata del fusibile	Fusibile max raccomandato
[kW]/[HP]		
11/15	gG-25	gG-63
15/20	gG-32	
18,5/25		
22/30	gG-40	
30/40	gG-63	gG-80
37/50		gG-100
45/60	gG-80	gG-125
55/75	gG-100	gG-160
75/100	gG-125	
90/125		
110/150	aR-250	aR-250
132/200	aR-315	aR-315
160/250	aR-350	aR-350
200/300		
250/350	aR-400	aR-400
315/450	aR-500	aR-500
400/550	aR-550	aR-550
450/600	aR-700	aR-700
500/650		
560/750	aR-900	aR-900
630/900		
710/1000	aR-1600	aR-1600
800/1150		
900/1250		
1000/1350		
1200/1600	aR-2000	aR-2000
1400/1900	aR-2500	aR-2500

Tabella 12.11 525-690 V, IP21/Nema 1 e IP55/Nema 12

12.3.5 Conformità NEC e UL

Fusibili o interruttori automatici sono obbligatori per soddisfare la NEC 2009. Raccomandiamo di usare una selezione dei seguenti

600V in funzione della tensione nominale del convertitore di frequenza. Con il fusibile adeguato, la corrente nominale di corto circuito (SCCR) è pari a 100.000 Arm.

I fusibili in basso sono adatti per l'uso su un circuito in grado di fornire 100,000 Arms (simmetrici), 240V, 480V o

Fusibile max raccomandato							
AF-600 corrente monofase	AF-600 corrente trifase	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]/[HP]	[kW]/[HP]	Tipo RK1 1)	Tipo J	Tipo T	Tipo CC	Tipo CC	Tipo CC
	0,75/1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
	1,5/2	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
1,5/2	2,2/3	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
2,2/3	3,7/5	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
3,7/5	5,5-7,5/7, 5-10	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
5,5/7,5	11/15	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
7,5/10	15/20	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
	18,5-22/2 5-30	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
15/20	30/40	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
23/30	37/50	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
	45/60	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabella 12.12 200-240 V

Fusibile max raccomandato					
AF-600 corrente monofase	AF-600 corrente trifase	SIBA	Littel fuse	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut
[kW]/[HP]	[kW]/[HP]	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo CC	Tipo RK1 ³⁾
	0,75/1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
	1,5/2	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
1,5/2	2,2/3	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
2,2/3	3,7/5	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
3,7/5	5,5-7,5/7, 5-10	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
5,5/7,5	11/15	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
7,5/10	15/20	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
	18,5-22/2 5-30	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
15/20	30/40	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
23/30	37/50	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
	45/60	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabella 12.13 200-240V



Specifiche

Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP

Fusibile max raccomandato					
AF-600 monofase	AF-600 trifase	Bussmann	Littel fuse	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut
[kW]/[HP]	[kW]/[HP]	Tipo JFHR2 ²⁾	Tipo JFHR2	Tipo JFHR2 ⁴⁾	Tipo J
	0,75/1	FWX-10	-	-	HSJ-10
	1,5/2	FWX-15	-	-	HSJ-15
1,5/2	2,2/3	FWX-20	-	-	HSJ-20
2,2/3	3,7/5	FWX-30	-	-	HSJ-30
3,7/5	5,5-7,5/7, 5-10	FWX-50	-	-	HSJ-50
5,5/7,5	11/15	FWX-60	-	-	HSJ-60
7,5/10	15/20	FWX-80	-	-	HSJ-80
	18,5-22/2 5-30	FWX-125	-	-	HSJ-125
15/20	30/40	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
23/30	37/50	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
	45/60	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabella 12.14 200-240V

- 1) I fusibili KTS della Bussmann possono sostituire i fusibili KTN nei convertitori di frequenza a 240 V.
- 2) I fusibili FWH della Bussmann possono sostituire i fusibili FWX nei convertitori di frequenza a 240 V.
- 3) I fusibili A6KR della FERRAZ SHAWMUT possono sostituire i fusibili A2KR nei convertitori di frequenza a 240 V.
- 4) I fusibili A50X della FERRAZ SHAWMUT possono sostituire i fusibili A25X nei convertitori di frequenza a 240 V.

Fusibile max raccomandato							
AF-600 monofas e	AF-600 trifase	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]/[HP]	[kW]/ [HP]	Tipo RK1	Tipo J	Tipo T	Tipo CC	Tipo CC	Tipo CC
	0,75/1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
	1,5-2,2/2- 3	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
	3,7/5	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
	5,5/7,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
	7,5/10	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
	11-15/15 -20	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
	18,5/25	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
7,5/10	22/30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
11/15	30/40	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
	37/50	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
	45/60	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
18,5/25	55/75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
37/50	75/100	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
	90/125	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabella 12.15 380-480V, 125HP e inferiore



Specifiche

Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP

Fusibile max raccomandato					
AF-600 monofase	AF-600 trifase	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]/[HP]	[kW]/[HP]	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo CC	Tipo RK1
	0,75/1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-10-6
	1,5-2,2/2-3	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
	3,7/5	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
	5,5/7,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
	7,5/10	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
	11-15/15-20	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
	18,5/25	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
7,5/10	22/30	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
11/15	30/40	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
	37/50	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
	45/60	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
18,5/25	55/75	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
37/50	75/100	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
	90/125	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tabella 12.16 380-480V, 125HP e inferiore

Fusibile max raccomandato					
AF-600 monofase	AF-600 trifase	Bussmann	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut	Littel fuse
[kW]/[HP]	[kW]/[HP]	Tipo JFHR2	Tipo J	Tipo JFHR2 ¹⁾	Tipo JFHR2
	0,75/1	FWH-6	HSJ-6	-	-
	1,5-2,2/2-3	FWH-10	HSJ-10	-	-
	3,7/5	FWH-20	HSJ-20	-	-
	5,5/7,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
	7,5/10	FWH-30	HSJ-30	-	-
	11-15/15-20	FWH-40	HSJ-40	-	-
	18,5/25	FWH-50	HSJ-50	-	-
7,5/10	22/30	FWH-60	HSJ-60	-	-
11/15	30/40	FWH-80	HSJ-80	-	-
	37/50	FWH-100	HSJ-100	-	-
	45/60	FWH-125	HSJ-125	-	-
18,5/25	55/75	FWH-150	HSJ-150	-	-
37/50	75/100	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
	90/125	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabella 12.17 380-480V, 125HP e inferiore

1) I fusibili Ferraz-Shawmut A50QS possono essere sostituiti per fusibili A50P.


Specifiche
Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP

	Fusibile max raccomandato					
AF-600	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]/[HP]	Tipo RK1	Tipo J	Tipo T	Tipo CC	Tipo CC	Tipo CC
0,75/1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2/2-3	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3,7/5	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5/7.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5/10	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15/15-20	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18,5/25	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22/30	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30/40	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37/50	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45/60	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55/75	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75/100	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90/125	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabella 12.18 525-600V, 125HP e inferiore

	Fusibile max raccomandato			
AF-600	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]/[HP]	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo J
0,75/1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2/2-3	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3,7/5	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5/7.5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5/10	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15/15-20	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18,5/25	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22/30	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30/40	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37/50	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45/60	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55/75	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75/100	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90/125	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabella 12.19 525-600V, 125HP e inferiore

1) I fusibili 170M Bussmann mostrati utilizzano l'indicatore visivo -/80. È possibile sostituirli con i fusibili con indicatore -TN/80 tipo T, -/110 o TN/110 tipo T di ugual dimensione e amperaggio.



Specifiche

Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP

AF-600 trifase	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]/[HP]	Tipo RK1	Tipo J	Tipo T	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo J
11/15	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30R	HST-30
15/20	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35R	HST-35
18,5/25	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45R	HST-45
22/30	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R-50	A6K-50R	HST-50
30/40	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60R	HST-60
37/50	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80R	HST-80
45/60	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100R	HST-100
55/75	KTS-R125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-125	A6K-125R	HST-125
75/100	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-150	A6K-150R	HST-150
90/125	KTS-R175	JKS-175	JJS-175	2028220-200	KLS-175	A6K-175R	HST-175

Tabella 12.20 525-690, IP21/Nema 1 e IP55/Nema 12

Fusibile max raccomandato						
AF-600	Bussmann PN	Bussmann PN	Siba PN	Littlefuse PN	Ferraz-Shawmut PN	Ferraz-Shawmut PN
[kW]/[HP]	Tipo JFHR2	Tipo JFHR2	Tipo JFHR2	Tipo JFHR2	Tipo JFHR2	
110/150	170M3017	FWH-300	20 610 31.315	L50-S-300	A50-P-300	6.9URD31D08A0315
132/200	170M3018	FWH-350	20 610 31.350	L50-S-350	A50-P-350	6.9URD31D08A0350
160/250	170M4012	FWH-400	20 610 31.400	L50-S-400	A50-P-400	6.9URD31D08A0400
200/300	170M4014	FWH-500	20 610 31.550	L50-S-500	A50-P-500	6.9URD31D08A0550
250/350	170M4016	FWH-600	20 610 31.630	L50-S-600	A50-P-600	6.9URD31D08A0630
315/450	170M4017	FWH-800	20 610 32.700	L50-S-800	A50-P-800	6.9URD31D08A0700
355/500	170M6013		22 610 32.900			6.9URD33D08A0900
400/550	170M6013		22 610 32.900			6.9URD33D08A0900
450/600	170M6013		22 610 32.900			6.9URD33D08A0900
500/650	170M7081					
560/750	170M7081					
630/900	170M7082					
710/1000	170M7082					
800/1200	170M7083					
1000/1350	170M7083					

Tabella 12.21 380-480V, oltre 125HP


Specifiche
Guida alla Progettazione e installazione AF-600 FP

AF-600	Bussmann PN	Potenza nominale	Alternate Siba PN
[kW]/[HP]			
500/650	170M8611	1100A, 1000V	20 781 32.1000
560/750	170M8611	1100A, 1000V	20 781 32.1000
630/900	170M6467	1400A, 700V	20 681 32.1400
710/1000	170M6467	1400A, 700V	20 681 32.1400
800/1200	170M8611	1100A, 1000V	20 781 32.1000
1000/1350	170M6467	1400A, 700V	20 681 32.1400

Tabella 12.22 380-480V, dimensione telaio 6, fusibili collegamento CC modulo inverter

AF-600	Bussmann PN	Esterno alternato Siba PN	Esterno alternato Ferraz-Shawmut PN
[kW]/[HP]		Tipo JFHR2	Tipo JFHR2
132/200	170M3017	2061032,315	6.9URD30D08A0315
160/250	170M3018	2061032,35	6.9URD30D08A0350
200/300	170M4011	2061032,35	6.9URD30D08A0350
250/350	170M4012	2061032,4	6.9URD30D08A0400
315/450	170M4014	2061032,5	6.9URD30D08A0500
400/550	170M5011	2062032,55	6.9URD32D08A0550
450/600	170M4017		
500/650	170M4017	20 610 32.700	6.9URD31D08A0700
560/750	170M6013	20 610 32.700	6.9URD31D08A0700
630/900	170M6013	22 610 32.900	6.9URD33D08A0900
710/1000	170M7081	22 610 32.900	6.9URD33D08A0900
800/1150	170M7081		
900/1250	170M7081		
1000/1350	170M7081		
1200/1600	170M7082		
1400/1900	170M7083		

Tabella 12.23 525-690V, oltre 125HP

AF-600	Bussmann PN	Potenza nominale	Alternate Siba PN
[kW]/[HP]			
710/1000	170M8611	1100A, 1000V	20 781 32.1000
800/1150	170M8611	1100A, 1000V	20 781 32.1000
900/1250	170M8611	1100A, 1000V	20 781 32.1000
1000/1350	170M8611	1100A, 1000V	20 781 32.1000
1200/1600	170M8611	1100A, 1000V	20 781 32.1000
1400/1900	170M8611	1100A, 1000V	20 781 32.1000

Tabella 12.24 525-690V, dimensione telaio 6, fusibili collegamento CC modulo inverter

*I fusibili 170M Bussmann mostrati utilizzano l'indicatore visivo -/80. È possibile sostituirli con i fusibili con indicatore -TN/80 tipo T, -/110 o TN/110 tipo T di ugual dimensione e amperaggio per l'utilizzo esterno

**È possibile utilizzare qualsiasi fusibile UL di almeno 500 V con il valore nominale di corrente adatto per soddisfare i requisiti UL.

Industrial Solutions (formerly Power Protection), a division of GE Energy, is a first class European supplier of low and medium voltage products including wiring devices, residential and industrial electrical distribution components, automation products, enclosures and switchboards. Demand for the company's products comes from wholesalers, installers, panelboard builders, contractors, OEMs and utilities worldwide.

www.ge.com/ex/industrialsolutions

Belgium

GE Industrial Belgium
Nieuwevaart 51
B-9000 Gent
Tel. +32 (0)9 265 21 11

Finland

GE Energy Industrial Solutions
Kuortaneenkatu 2
FI-00510 Helsinki
Tel. +358 (0)10 394 3760

France

GE Energy Industrial Solutions
Paris Nord 2
13, rue de la Perdrix
F-95958 Roissy CDG Cédex
Tel. +33 (0)800 912 816

Germany

GE Energy Industrial Solutions
Vor den Siebenburgen 2
D-50676 Köln
Tel. +49 (0)221 16539 - 0

Hungary

GE Hungary Kft.
Váci ut 81-83.
H-1139 Budapest
Tel. +36 1 447 6050

Italy

GE Energy Industrial Solutions
Centro Direzionale Colleoni
Via Paracelso 16
Palazzo Andromeda B1
I-20041 Agrate Brianza (MB)
Tel. +39 2 61 773 1

Netherlands

GE Energy Industrial Solutions
Parallelweg 10
NL-7482 CA Haaksbergen
Tel. +31 (0)53 573 03 03

Poland

GE Power Controls
Ul. Odrowaza 15
03-310 Warszawa
Tel. +48 22 519 76 00

Portugal

GE Energy Industrial Solutions
Rua Camilo Castelo Branco, 805
Apartado 2770
4401-601 Vila Nova de Gaia
Tel. +351 22 374 60 00

Russia

GE Energy Industrial Solutions
27/8, Elektrozavodskaya street
Moscow, 107023
Tel. +7 495 937 11 11

South Africa

GE Energy Industrial Solutions
Unit 4, 130 Gazelle Avenue
Corporate Park Midrand 1685
P.O. Box 76672 Wendywood 2144
Tel. +27 11 238 3000

Spain

GE Energy Industrial Solutions
P.I. Clot del Tufau, s/n
E-08295 Sant Vicenç de Castellet
Tel. +34 900 993 625

United Arab Emirates

GE Energy Industrial Solutions
1101, City Tower 2, Sheikh Zayed Road
P.O. Box 11549, Dubai
Tel. +971 43131202

United Kingdom

GE Energy Industrial Solutions
Houghton Centre
Salhouse Road
Blackmills
Northampton
NN4 7EX
Tel. +44 (0)800 587 1239

United States of America

GE Energy Industrial Solutions
41 Woodford Avenue
Plainville, CT 06062



GE imagination at work

130R0412

